

### Von Menschen und Maschinen: Interdisziplinäre Perspektiven auf das Verhältnis von Gesellschaft und Technik in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ; Proceedings der 3. Tagung des Nachwuchsnetzwerks "INSIST", 05.-07. Oktober 2018, Karlsruhe

Ahner, Helen (Ed.); Metzger, Max (Ed.); Nolte, Mathis (Ed.)

Erstveröffentlichung / Primary Publication

Sammelwerk / collection

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Ahner, H., Metzger, M., & Nolte, M. (Hrsg.). (2020). *Von Menschen und Maschinen: Interdisziplinäre Perspektiven auf das Verhältnis von Gesellschaft und Technik in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ; Proceedings der 3. Tagung des Nachwuchsnetzwerks "INSIST", 05.-07. Oktober 2018, Karlsruhe* (INSIST-Proceedings, 3). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-67663-1>

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-ND Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>

#### Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-ND Licence (Attribution-Non Commercial-NoDerivatives). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0>

---

INSIST-Proceedings  
Julia Engelschalt, Arne Maibaum (Hrsg.)

---

# Von Menschen und Maschinen

Interdisziplinäre Perspektiven auf  
das Verhältnis von Gesellschaft  
und Technik in Vergangenheit,  
Gegenwart und Zukunft

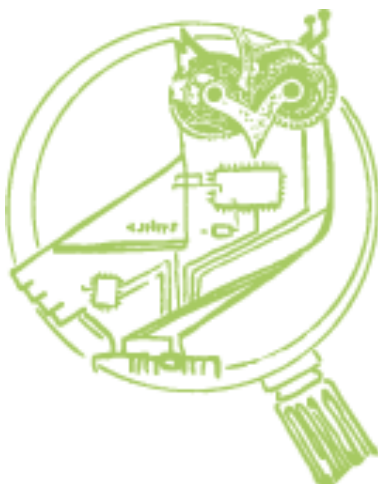
---

Proceedings der 3. Tagung  
des Nachwuchsnetzwerks „INSIST“  
05.-07. Oktober 2018, Karlsruhe

---

Band 3  
Herausgegeben von  
Helen Ahner, Max Metzger & Mathis Nolte

---





# Inhaltsverzeichnis

Geleitwort.....	i
Editorische Notiz.....	iii
Fährt selbst und ständig: Empirische Nutzeranalysen eines automatisierten Mobilitätsangebotes an einem Großklinikum und im ÖPNV.....	1
Lina Kluy, Stefan Blüher und Jan C. Zöllick	
Master or Servant? Der Wandel im Mensch-Maschine-Verhältnis in der internationalen zivilen Luftfahrt des 20. Jahrhunderts.....	15
Sabrina Lausen	
Wo ist der Mensch in der automatisierten Produktion? Eine aktuelle Frage aus historischer Perspektive.....	35
Nikolai Ingenerf, Moritz Müller und Nora Thorade	
Neue Wege des Passing mit Prothesen? Zur Kosmetisierung der Beinprothetik in der Bundesrepublik Deutschland der 1960er und 1970er Jahre.....	55
Mathis Nolte	
Somatisch-visuelle Aushandlung embryonalen Lebens. Zur Konstitution embryonaler Wesen am Beispiel Exitus im Uterus.....	77
Nico Wettmann	
Der Mensch als zwecklose Maschine? Descartes' Philosophie in der Kontroverse .....	93
Daniel Neumann	
Künstliche Intelligenz in der Science-Fiction: Mehr Magie als Technik.....	105
Isabella Hermann	
Science fiction is what got me into the field. Elemente der Popkultur als Vermittlungsstrategien im Diskurs um künstliche Intelligenz.....	119
Rebecca Bachmann	
Cyborg als Metapher. Haraway mit Blumenberg lesen.....	141
Lisa Schurrer	
Humanoide Roboter und virtuelle Agenten als Kommunikationsteilnehmer? Konversationsanalytische Studien der Mensch-Maschine-Interaktion.....	159
Indra Bock und Henning Mayer	
„Naturgetreu jedoch beschleunigt“ - Wie im Projektionsplanetarium Maschinen die Weltdeutung übernahmen.....	183
Helen Ahner	

Träumen rote KIs von Lenin? Die kybernetische Hypothese zwischen Cybersyn, Kapitalismus und anarchistischer Politik.....	203
David Kipscholl und Alexander Kurunczi	
„Die Maschine hat den Piloten abgeworfen“ - Horkheimers Kritik der instrumentellen Vernunft metaphorologisch gelesen.....	223
Andreas Brenneis	
Autor*innenverzeichnis.....	237

# Geleitwort

Das Interdisciplinary Network for Studies Investigating Science and Technology (INSIST) ist eine disziplin- und standortübergreifende Initiative des Nachwuchses im Feld der Wissenschafts- und Technikforschung. INSIST richtet sich an Nachwuchswissenschaftler\*innen, Studierende und alle Interessierten, die sich für Fragen der Wissenschafts- und Technikforschung begeistern und nach Möglichkeiten des thematischen wie auch informellen Erfahrungsaustausch suchen. Gegründet wurde das Netzwerk im Oktober 2013 in Bielefeld.

Die selbstgewählten Ziele der Förderung und Vernetzung des Nachwuchses sind weder an spezifische akademische Einrichtungen noch an Zugehörigkeiten zu bestimmten akademischen Disziplinen gebunden. INSIST versteht sich als Plattform zur Erhöhung der inneren und äußeren Sichtbarkeit von in der Wissenschafts- und Technikforschung meist eher unterrepräsentierten Gruppen. Das Netzwerk beschränkt sich in seinen Aktivitäten daher nicht ausschließlich auf klassische akademische Nachwuchsgruppen wie Postdocs und Doktorand\*innen, sondern bezieht in seine Veranstaltungen bewusst auch Studierende und andere Interessierte mit ein.

Dem Motto „Vom Nachwuchs für den Nachwuchs“ folgend, hat es sich INSIST unter anderem zur Aufgabe gemacht, alle zwei Jahre an wechselnden Standorten eine interdisziplinäre Nachwuchstagung zu organisieren. Diese sollen Nachwuchswissenschaftler\*innen einen vergleichsweise geschützten Raum bieten, erste Erfahrungen mit eigenen wissenschaftlichen Vorträgen und Workshops zu sammeln.

Der vorliegende Proceedings-Band ist aus der dritten INSIST-Nachwuchstagung „Von Menschen und Maschinen. Interdisziplinäre Perspektiven auf das Verhältnis von Gesellschaft und Technik in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft“, hervorgegangen, die vom 05. bis 07. Oktober 2018 am Karlsruher Institut für Technologie stattfand.

Über 50 teilnehmende Wissenschaftler\*innen haben im Rahmen von 30 Vorträgen und 3 Workshops die Bestimmungen, Aneignungen und Verhältnisnahmen von Mensch und Maschine reflektiert und diskutiert.

Die Keynotes von Martina Heßler zum Thema „*Mensch|Maschinen. Perspektiven einer historischen Technikanthropologie*“ und Gabriele Gramelsberger zum Thema „*Parallelgesellschaft der Maschinen. Wie weit geht die Automatisierung?*“ bereicherten das Abendprogramm mit synoptischen Betrachtungen und theoretischen Ausblicken um einen gesellschaftspolitischen und forschungspragmatischen Blick aufs Tagungsthema.

INSIST begrüßt und unterstützt die Forschung und Präsentation in neuen und innovativen Formaten. Mit der interaktiven Kunstinstallation „*Nachrichten an mich*“ von Maja Urbanczyk, die audiovisuelle Live-Performance „*We all learn to desire the same things. Allowing images to become a tool*“ der Gruppe Ilaria Atonali, sowie einer Podiumsdiskussion zu wissenschaftlichen Publikationspro-

zessen mit Vertreter\*innen der Zeitschriften *Technikgeschichte*, *NTM* (Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaft, Medizin und Technik), *TATuP* (Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis) und *NanoEthics. Studies of New and Emergig Technologies* konnten wir die Reflektion des Tagungsthemas jenseits traditioneller Vortragsformate sehr produktiv einbinden.

Das vollständige Tagungsprogramm kann auf der INSIST Website unter <http://insist-network.com/insist-tagung-2018-programm/> eingesehen werden.

Wir bedanken uns an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich bei allen Tagungsteilnehmer\*innen für ihre jeweiligen Anregungen und Diskussionsbeiträge. Unsere Dankbarkeit gilt auch dem Institut für Technikzukünfte, dem daran angeschlossenen Teilinstitut für Technikgeschichte sowie dem Institut für Germanistik am Karlsruher Institut für Technologie, ohne deren großzügige finanzielle und organisatorische Unterstützung, die Durchführung der Tagung nicht möglich gewesen wäre.

Nicht zuletzt gilt unser besonderer Dank den Herausgeber\*innen dieses Bandes, die mit ihrem Engagement dem Anliegen von INSIST, jungen Forscher\*innen der Wissenschafts- und Technikforschung eine Plattform und eine eigenständige Stimme zu geben, hervorragende Form und Umsetzung gegeben haben.

Helen Ahner & Franz Kather  
Sprecher\*innen von INSIST

# Editorische Notiz

Der vorliegende dritte Band der INSIST-Proceedings-Reihe versammelt 12 zur Veröffentlichung ausgearbeitete Beiträge der dritten INSIST-Nachwuchstagung „Von Menschen und Maschinen. Interdisziplinäre Perspektiven auf das Verhältnis von Gesellschaft und Technik in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft“.

Die Reihenfolge der hier zusammengestellten Texte reproduziert weder die zeitliche Abfolge im Tagungsprogramm, noch soll durch die gewählte Anordnung eine qualitative Wertung vorgenommen werden.

Um der disziplinären Vielfalt und Unterschiedlichkeit der einzelnen Beiträge gerecht zu werden, haben wir uns – wie auch schon bei den vorangehenden Proceedings Bänden – dazu entschieden, die Wahl von Zitiersystemen in Fußnoten und bibliographischen Angaben unseren Autor\*innen zu überlassen und die jeweiligen Texte lediglich im Layout zu vereinheitlichen. Auch der Umgang mit geschlechtergerechten Schreibweise blieb den Autor\*innen überlassen.

Alle Beiträge haben ein doppelt anonymisiertes Peer-Review-Verfahren durchlaufen. Wir möchten uns daher nicht nur bei den Autor\*innen für ihre Einreichungen, sondern auch bei den jeweiligen Gutachter\*innen für ihre konstruktiven Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge bedanken.

Für die erneute Möglichkeit der Online-Publikation im Social Science Open Access Repository (SSOAR) danken wir zudem dem GESIS Leibnitz-Institut für Sozialforschung.

Julia Engelschalt, Universität Bielefeld  
Arne Maibaum, Technische Universität Berlin  
Helen Ahner, Universität Tübingen  
Max Metzger, Technische Universität Dresden  
Matthis Nolte, Stadtarchiv Löhne





# **Fährt selbst und ständig: Empirische Nutzeranalysen eines au- tomatisierten Mobilitätsangebotes an einem Großklinikum und im ÖPNV**

---

Lina Kluy, Stefan Blüher und Jan C. Zöllick

## **Einführung**

Ohne die Zuhilfenahme von Technologie bewegt sich kaum ein Mensch in den frühindustrialisierten Gesellschaften<sup>1</sup> fort. So nutzen in Deutschland beispielsweise durchschnittlich 31 Mio. Menschen täglich den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV; Statistisches Bundesamt, 2018), und über 77% der Haushalte verfügen über einen oder mehrere Privat-PKWs (Statistisches Bundesamt, 2019). Dass das Automobil als Verkehrsmittel in Deutschland weiterhin beliebt ist, zeigt sich am steigenden Fahrzeugbestand (Kraftfahrt-Bundesamt, 2018). Diese Verbreitung von Maschinen(nutzung) zur Fortbewegung macht das Thema Mobilität zu einem zentralen in der Mensch-Maschine-Interaktion. Nicht zuletzt aufgrund eines Freiheitsversprechens inspiriert die immer verfügbare Transportmaschine Leitbilder wie das der autogerechten Stadt in den 1950er Jahren, welches das Aussehen vieler Städte prägte und noch bis in die heutige Zeit wirkt (Bläser & Schmidt, 2012). Nur langsam wird dieses Leitbild einer kritischen Evaluation unterzogen, die der Versiegelung von städtischen Flächen zugunsten des Automobils skeptisch gegenübersteht, und in Konkurrenz zu anderen Leitbildern gesetzt, die Themen wie Nachhaltigkeit oder Inklusion in den Fokus rücken (Lange & Santarius, 2018; United Nations, 2016).

Vor diesem Hintergrund lässt sich die Debatte um selbstfahrende Fahrzeuge fassen. Mit Automatisierung und elektrischem Antrieb kombinieren sie Aspekte der Digitalisierung mit denen der nachhaltigen Mobilität. Zudem rückt das frühere Freiheitsversprechen des PKW-Privatbesitzes in den Hintergrund; stattdessen setzen sie auf die Erfüllung des Mobilitätsbedürfnisses durch geteilte Nutzung im Sinne des Carsharings (Greenblatt & Shaheen, 2015).

Der vorliegende Beitrag widmet sich der Forschung zur Akzeptanz selbstfahrender Fahrzeuge im Allgemeinen und dem Beispiel eines praktischen Projekts mit automatisierten elektrischen Kleinbussen auf dem Gelände der Charité – Uni-

---

<sup>1</sup> Diejenigen Gesellschaften, die zeitlich als erstes von der industriellen Revolution beeinflusst und weitreichend von ihr geprägt worden sind (vgl. Zoellick & Bisht, 2018)

versitätsmedizin Berlin im Speziellen. Zunächst wird der Forschungsgegenstand genauer definiert und auf die neuen Leitbilder der Nachhaltigkeit und Inklusion in der Mobilität eingegangen. Im Anschluss wird der bisherige (theoretische) Zugang zur Akzeptanzforschung beschrieben und kritisch beleuchtet. Hieraus lassen sich mögliche methodologische Forschungszugänge erarbeiten, die durch die Diskussion dieses Beitrags auf der 3. INSIST-Nachwuchstagung im Oktober 2018 ergänzt werden.

### **Inklusiv und nachhaltig: Das selbstfahrende Auto als Wundermittel**

Selbstfahrendes Fahrzeug ist nicht gleich selbstfahrendes Fahrzeug: Das Automationslevel von Fahrzeugen kann der US-amerikanischen National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA, 2017) zufolge auf einer sechsstufigen Skala klassifiziert werden. Auf der ersten Stufe (Level 0) findet ausschließlich eine manuelle Kontrolle des Fahrzeugs durch die Fahrer\*innen statt. Das Ausmaß an Automation steigert sich sukzessive bis Level 5, auf der die komplette Automatisierung des Fahrzeugs vorgesehen ist – das Fahrzeug kann alle Funktionen im Straßenverkehr unter allen Bedingungen selbständig erfüllen.

Unter Berücksichtigung des Megatrends Digitalisierung, der Nachhaltigkeit sowie inklusiver Mobilität gewinnt die stadtverträgliche Mobilität unter Nutzung geteilter selbstfahrender elektrischer Fahrzeuge an Gewicht. Die geteilte Nutzung selbstfahrender Fahrzeuge stellt ein ganzheitliches Mobilitätskonzept für den ÖPNV dar und steht im Gegensatz zur Optimierung des Individualverkehrs (Nordhoff, van Arem, & Happee, 2016). In diesem Beitrag wird daher ausschließlich auf die geteilte Nutzung Bezug genommen.

Die Digitalisierung als gesellschaftliche Entwicklung und ihre Anwendung auf den Bereich der Mobilität sollte bestimmten Leitprinzipien folgen, sodass die gesellschaftlichen Herausforderungen, welche unweigerlich mit neuen Technologien einhergehen, gemeistert werden können. So postulieren beispielsweise Lange und Santarius (2018) generelle Leitprinzipien für eine zukunftsfähige Digitalisierung, die sich an Nachhaltigkeit und Inklusion orientieren. Um die Zukunftsfähigkeit eines Mobilitätskonzepts als spezielle Form der Digitalisierung gewährleisten zu können, müssen demnach die digitale Suffizienz, d.h. eine möglichst geringe durch Digitalisierung verursachte Umweltbelastung, die Gemeinwohlorientierung, und der Datenschutz gesichert sein.

Durch die geteilte Nutzung können perspektivisch die insgesamt gefahrene Strecke verringert sowie der Verkehrsfluss durch die Automatisierung optimiert werden, sodass ein Personennahverkehr mit verbesserter Ökobilanz entsteht (Lange & Santarius, 2018). Das aktuelle System der Individual-Automobilität seit dem 20. Jahrhundert ist im Gegensatz dazu bisher weder auf Nachhaltigkeit noch auf den demographischen Wandel ausgerichtet und nur kleineren Änderungen und Innovationen unterworfen (Urry, 2004).

Zum Leitbild der Gemeinwohlorientierung zählt ebenso das Ermöglichen von Inklusion, die auch von den Vereinten Nationen gefordert wird (United Nations, 2016). Abhandlungen aus der interdisziplinären Public-Health-Perspektive könnten helfen, die Prinzipien der Leitbilder umzusetzen sowie Vor- und Nach-

teile selbstfahrender Fahrzeuge abzuwägen; aktuell beschränken sie sich allerdings auf die theoretische Ebene und wurden in der Einstellungsforschung bisher nicht beachtet (Fleetwood, 2017; Kelley, 2017; Luttrell, Weaver, & Harris, 2015; Pettigrew, 2017). Neben Betrachtungen beispielsweise ethischer, ökologischer, gesundheitlicher und sicherheitskritischer Auswirkungen bezieht diese Perspektive ebenso das Thema Inklusion ein. Inklusive Mobilität (auch „Mobilität für alle“ genannt) bedeutet die Bereitstellung motorisierter (Individual-)Mobilität für Gruppen, die bisher von der Nutzung ausgeschlossen waren. Dies kann vor allem solche Personen umfassen, die aufgrund von Behinderungen oder als Folge ihres Alters nicht oder eingeschränkt mobil sind (Harper, Hendrickson, Mangones, & Samaras, 2016; Pettigrew, 2017). So beschreibt Pettigrew (2017) das Potenzial selbstfahrender Fahrzeuge, durch inklusive Mobilität wichtige Einflussfaktoren auf Komorbidität und Mortalität wie Abhängigkeit und Isolation zu reduzieren. Die Public-Health-Perspektive könnte bei automatisierter Mobilität stärker in die praktische Einstellungsforschung einbezogen werden.

In Anbetracht der Verheißungen selbstfahrender Fahrzeuge, Inklusion, Nachhaltigkeit und Gemeinwohl zu fördern, müssen jedoch auch potenzielle Nebenwirkungen betrachtet werden. Eine dieser Nebenwirkungen ist der Rebound-Effekt (Gillingham, Kotchen, Rapson, & Wagner, 2013; Santarius, 2015). Er beschreibt die Reduktion von Effizienzgewinnen durch Output-Steigerung. Wird beispielsweise durch eine neue Antriebsmöglichkeit der Kraftstoffverbrauch gesenkt, so führt dies zu einer häufigeren Nutzung des Fahrzeugs, wodurch in der Summe ggf. genauso viel Kraftstoff verbraucht wird. Bei einer effizienteren Steuerung des Verkehrs durch Staureduktion wird das Auto für mehr Personen attraktiv, sodass weitere Autofahrer\*innen neue Staus erzeugen können. Übertragen auf automatisierte Mobilität bedeutet dieser Effekt, dass Versprechen wie Optimierung des Verkehrs und Inklusion die Anzahl an Verkehrsteilnehmer\*innen steigern können, sodass die Vorteile der Verkehrsoptimierung durch erhöhte Nutzung wiederum geschmälert werden (Pettigrew, 2017).

### **Akzeptanz: Bisherige Forschungsansätze und ihre Defizite**

Was sich in gesamtgesellschaftlicher Bedeutung in Leitbildern, Versprechungen und Diskursen ausprägt, lässt sich auch auf individueller Ebene untersuchen. Lenz und Fraedrich (2015) sehen eine Verbindung dieser beiden Ebenen darin, dass die Einstellungen einzelner Menschen auch immer im Kontext eines gesamtgesellschaftlichen Systems, unter dem prägenden Einfluss öffentlicher Debatten und mit Blick auf das Normen- und Wertesysteme gesehen werden müssen.

Ein möglicher Forschungsansatz auf individueller Ebene ist die Untersuchung der Akzeptanz gegenüber selbstfahrenden Fahrzeugen. Mit dem Fokus auf Individuen postulieren van der Laan, Heino und De Waard (1997), dass Akzeptanz eine notwendige Bedingung für die Nutzung von (neuen) Technologien sei. Gleichzeitig handelt es sich bei Akzeptanz um ein Konstrukt, das sich nur sehr schwierig greifen lässt. Definitionen sind breit gefächert und unterscheiden sich

je nach Forschungsgegenstand, Forschungsbereich und Methodik (Adell, Nilsson, & Várhelyi, 2014; Adell, Várhelyi, & Nilsson, 2014).

So sehen beispielsweise van der Laan et al. (1997, S. 2) die Akzeptanz eines Systems als „direct attitudes towards that system. Attitudes are here defined as predispositions to respond, or tendencies in terms of ‚approach/avoidance‘ or ‚favourable/unfavourable““. In dieser Definition wird die Einstellungskomponente deutlich, welche die Bedeutung des tatsächlichen Verhaltens für die Akzeptanz in den Hintergrund treten lässt. Ihre Ausführungen kulminieren in einer Skala, auf der ein technisches System durch Gegensatzpaare wie gut – schlecht oder nützlich – nutzlos eingeschätzt werden soll. Weiter aufgeschlüsselt sehen sie Nützlichkeit (usefulness) und Zufriedenheit (satisfying) als Dimensionen von Akzeptanz. Adell (2009, S. 31) hingegen definiert Akzeptanz für Mobilitätstechnologien als „the degree to which an individual intends to use a system and, when available, to incorporate the system in his/her driving“. Beide Definitionen beziehen sich direkt auf Erfahrungen des Individuums; die letztere hebt jedoch einen konzeptionellen Unterschied zwischen Akzeptanz als Einstellung und Verhalten auf. Die Vielschichtigkeit der Lage wird deutlich in van der Laan (1998): Sie definiert Akzeptanz ebenfalls anhand von Verhalten; zur Messung verwendet sie jedoch jene Skala, die sie und Kollegen auf der Basis von Akzeptanz als Einstellung entwickelten. Neben Einstellungen und Verhalten gibt es weitere Dimensionen der Akzeptanzdefinitionen (Adell, Várhelyi, et al., 2014), die in diesem Artikel jedoch vernachlässigt werden, um die Komplexität in Grenzen zu halten.

Technologieakzeptanz kann in Modellen mit unterschiedlichen Variablen dargestellt werden. Die bekanntesten hierfür sind das Technology Acceptance Model (TAM; Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989) und die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). Beide sehen Nutzung (intention) als Outcome und stellen erklärend Konstrukte wie Nutzerfreundlichkeit, Produktivität oder soziale Rahmenbedingungen voran. Diese Modelle sind allerdings im Kontext abhängiger Beschäftigungsverhältnisse bei der Einführung von Computerprogrammen am Arbeitsplatz entstanden und am meisten weiterentwickelt worden. Produktivität ist am Erwerbsarbeitsplatz unter der ökonomischen Logik einfach zu fassen, erhält bei der Anwendung auf andere Kontexte jedoch eine fragwürdige Komponente. Was bedeutet Produktivität beispielsweise bei der Nutzung selbstfahrender Fahrzeuge? Wie kann man die Bedienbarkeit einer automatisierten Maschine (ein)schätzen, die sich doch dadurch auszeichnet, nicht bedient werden zu müssen?

Mit einer Varianz an Akzeptanzdefinitionen und der Nicht-Übertragbarkeit verbreiteter Modelle ist die Akzeptanzforschung im Bereich automatisierter Mobilität vor unerwartete Schwierigkeiten gestellt. Dies wird noch verstärkt, wenn Akzeptanz nicht eng psychologisch anhand direkter Erfahrungen mit einem System verstanden wird, sondern gesellschaftliche Rahmenbedingungen mit einbezieht. Intuitiv ist es vermutlich für viele Menschen nachvollziehbar, den Nutzen und die Bedienfreundlichkeit von Smartphones hoch einzuschätzen und *gleichzeitig* Produktionsbedingungen, Datenschutzaspekte und Veränderungen im Kommunikationsverhalten kritisch zu betrachten. Eng gefasste und auf Nut-

zungserfahrung zugeschnittene Methoden würden eine hohe Akzeptanz attestieren, die jedoch losgelöst von denjenigen Aspekten wäre, die für Menschen ebenfalls eine hohe Bedeutung haben können.

Zu diesen Einschränkungen gesellen sich Schwierigkeiten in der empirischen Erforschung neuer Technologien. Viele Publikationen zur Akzeptanz und Nutzungsintention von selbstfahrenden Fahrzeugen, die sich an den eng gefassten Definitionen orientieren, verwenden hypothetische Szenarien (Bansal & Kockelman, 2017; Krueger, Rashidi, & Rose, 2016) oder Simulationsstudien (Cho, Park, Park, & Jung, 2017; Verberne, Ham, & Midden, 2015). Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die Fahrzeuge teilweise noch nicht verfügbar sind. Daher müssen sich die Versuchspersonen in diesen Studien in eine artifizielle Situation hineinversetzen, worunter die externe Validität der Ergebnisse leiden kann (Campbell & Fiske, 1959). Somit ist die Übertragbarkeit der Ergebnisse und der daraus gewonnenen Erkenntnisse auf andere Populationen und andere Settings geringer. Im Folgenden wird ein empirisches Forschungsprojekt vorgestellt, in dem die Teilnehmer\*innen unmittelbare Erfahrungen mit selbstfahrenden Fahrzeugen sammeln können und das dadurch verlässlichere Befunde in Bezug auf Akzeptanz, Nutzungsintention und auch darüber hinausgehende Einstellungen verspricht.

### **STIMULATE: Ein automatisiertes elektrisches Mobilitätsangebot**

Im Projekt *Stadtverträgliche Mobilität unter Nutzung elektrischer automatisierter Kleinbusse* (STIMULATE; Charité – Universitätsmedizin, 2018a) werden selbstfahrende Fahrzeuge auf zwei Campi der Charité – Universitätsmedizin Berlin getestet. Projektpartner sind die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), die die Fahrzeuge betreiben, und die Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. Gefördert wird das Projekt mit dreijähriger Laufzeit (2017-2020) vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Das Institut für Medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaft der Charité führt die empirische Begleitforschung durch.

Bei den insgesamt vier Fahrzeugen handelt es sich um je zwei Fahrzeuge des Typs Navya Arma und Easymile EZ10. Auf der sechsstufigen Skala zur Kategorisierung der Fahrzeugautomatisierung lassen sich beide auf Level 3 bis 4 einordnen (NHTSA, 2017, S. 4). Damit sind sie hoch automatisiert und können die meisten Fahrfunktionen unter bestimmten Bedingungen ausführen. In jedem Fahrzeug ist während des Betriebs eine Begleitperson anwesend, die jederzeit die manuelle Kontrolle übernehmen kann. Aufgrund ihrer Form, der Sensoren zur Umwelterfassung und des fehlenden Lenkrads haben die Kleinbusse ein futuristisch anmutendes Aussehen (Nordhoff et al., 2018). Abbildung 1 zeigt je ein Fahrzeug der beiden Fahrzeugtypen. Auf den Klinikgeländen werden sie für die Personenbeförderung auf festen asphaltierten Routen eingesetzt, die Fußgängerüberwege, Kreuzungen und Schranken sowie Parktaschen und Begrünung an den Rändern aufweisen.

Das Ziel des Projekts ist die Erprobung geteilten automatisierten elektrischen Fahrens unter anwendungsnahen Bedingungen, um die Technologie und den



Abb. 1: Elektrische, selbstfahrende Fahrzeuge auf den Arealen der Charité – Universitätsmedizin Berlin

(links) EasyMile EZ10 am Charité Campus Mitte. (rechts) Navya Arma am Charité Virchow Klinikum.

Quelle: Veröffentlicht nach Zoellick, Kuhlmeier, Schenk, Schindel, and Blüher (2019). Copyright bei der Charité - Universitätsmedizin Berlin (2018b).

Betrieb der Fahrzeuge zu testen, Möglichkeiten des Umweltschutzes zu identifizieren sowie Einsatzmöglichkeiten zu entwickeln. Perspektivisch könnte ein Anwendungsfall solcher Kleinbusse der Einsatz als „Last Mile Vehicle“ (Moorthy, De Kleine, Keoleian, Good, & Lewis, 2017) sein. Im Kontext der Mobilität beschreibt die erste bzw. letzte Meile die Strecke von der eigenen Haustür zur ersten Haltestelle des Nahverkehrs bzw. von der letzten Haltestelle zum Ziel. Insbesondere für mobilitätseingeschränkte Personen kann dieser Weg eine unüberwindbare Barriere für die Nutzung des ÖPNV darstellen („Last Mile Problem“), sodass sie von diesem ausgeschlossen werden (Moorthy et al., 2017). Durch die Überwindung der letzten Meile leisten die Busse perspektivisch einen großen Beitrag zur inklusiven Mobilität (Pettigrew, 2017).

Ein weiteres Projektziel besteht darin, die Akzeptanz der Mitfahrenden empirische zu erfassen. Dem Problem hypothetischer Szenarien und der damit verbundenen Schwierigkeit, in einer Befragung Einschätzungen zu einem wenig bekannten System abzugeben (Peters & Dütschke, 2010), wird mit der physischen Erlebbarkeit und damit konkreten Erfahrung der selbstfahrenden Busse auf einer realen Strecke begegnet. Dadurch wird sichergestellt, dass die Teilnehmenden über dieselben Erfahrungen verfügen und den Untersuchungsgegenstand (selbstfahrende, geteilte, elektrische Kleinbusse) mit demselben aktuellen Kenntnisstand bewerten. Vergleichbare Projekte beschreiben Madigan, Louw, Wilbrink, Schieben und Merat (2017) und Nordhoff, de Winter, Madigan, Merat, van Arem und Happee (2018).

### **Mixed-Methods-Ansatz: Wahrnehmung der selbstfahrenden Fahrzeuge**

Wie bei vergleichbaren Forschungsprojekten zu Elektromobilität (Blättel-Mink, Dalichau, Buchsbaum, Hattenhauer, & Weber, 2013; Deffner, Birzle-Harder, Hefter, & Götz, 2012) wird zur Untersuchung der Fragestellungen ein Mixed-Methods-Ansatz verwendet (Kelle, 2008; Tashakkori & Teddlie, 2010). Durch die Kombination von quantitativen und qualitativen Methoden erhalten die er-

zeugten Ergebnisse sowohl inhaltliche Tiefe als auch die Breite für aussagekräftige Verallgemeinerungen. Im Kontext des automatisierten Fahrens ist dieses Forschungsdesign besonders interessant, da bei diesem noch nicht weit verbreiteten Konzept beide Perspektiven beachtet werden sollten.

Auf der qualitativen Ebene wurden bisher vier Fokusgruppen mit insgesamt 21 Personen (12 männlich) aus verschiedenen Statusgruppen (Studierende, Mitarbeitende) und mit einer Altersspanne von 20 bis 55 Jahren durchgeführt. Diese wurden mittels der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2016) ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die geäußerten Ängste und Wünsche, die mit dem automatisierten Fahren verbunden werden, in den Thematiken der Leitprinzipien von Lange und Santarius (2018) widerspiegeln, sowie konsistent mit bisherigen Befunden sind (Howard & Dai, 2014; König & Neumayr, 2017). So wurden Vorteile beispielsweise in der Nachhaltigkeit oder Anbindung bisher wenig erschlossener Räume und Zeiten durch den ÖPNV als inklusives Element gesehen. Bedenken wurden dagegen vor allem hinsichtlich des potenziellen Arbeitsplatzverlustes professioneller Fahrer\*innen geäußert – ein Faktor, der in standardisierten Verfahren zur Akzeptanzmessung nicht erhoben wird und Möglichkeiten für weitere Analysen bietet. Weitere Bedenken betrafen Datenschutz und etwa mangelnde Sicherheit, wie auch Piao, McDonald, Hounsell, Graindorge, Graindorge und Malhene (2016) zeigen konnten. Dieser Zwiespalt, der sich in den Ergebnissen zeigt, schlägt sich auch in der allgemeinen öffentlichen Meinung nieder: Generell ist das Meinungsbild gegenüber des automatisierten Fahrens breit aufgespannt zwischen Gefahr (Collett, 2016) und Lobeshymnen (Bagloee, Tavana, Asadi, & Oliver, 2016).

An die Fokusgruppen anschließend wurden zu den in den Gruppen und der Literatur als relevant identifizierten Themen Befragungen durchgeführt. In der Definition von Akzeptanz orientieren wir uns an der einstellungsorientierten Definition von van der Laan et al. (1997). Weitere erhobene latente Konstrukte, die in einem Wirkzusammenhang zum Akzeptanzkonstrukt stehen, waren wahrgenommene Sicherheit, Vertrauen, Nutzungsintention und Emotionen wie Angst, Freude und Langeweile. Diese Konzepte beziehen sich eher auf die physische Erlebbarkeit, als dass sie die Vorstellungskraft der Befragten herausfordern. An der ersten Befragung zur Langen Nacht der Wissenschaften 2018 in Berlin nahmen 125 Personen (50% männlich) mit einem durchschnittlichen Alter von 33 Jahren teil, wovon 69% in Besitz eines Führerscheins waren. Eine genauere Übersicht, Definition, die genutzten Skalen und Auswertungsmethoden und Ergebnisse der quantitativen Daten können Zoellick et al. (2019) entnommen werden. Die zweite Stichprobe setzte sich aus 254 Mitarbeiter\*innen der Charité – Universitätsmedizin Berlin und ihrer Tochtergesellschaften sowie Studierenden zusammen (41% männlich). Von diesen Befragten waren 93% in Besitz des Führerscheins. Das durchschnittliche Alter betrug 42 Jahre. Lediglich 22% der Befragten gaben an, bereits mit den selbstfahrenden Bussen gefahren zu sein. Die Gruppe der Nichtnutzer\*innen unterscheidet sich in den gemessenen Variablen nicht signifikant von den Nutzer\*innen ( $p > 0.05$ ). Als Hauptgründe für die Nicht-Nutzung wurden die langsame Geschwindigkeit der Busse von maximal 12 km/h sowie Unterbrechungen des Fahrbetriebs genannt. Da es sich



um ein Pilotprojekt handelt, sind solche Unterbrechungen nicht ungewöhnlich. Sie wurden beispielsweise genutzt, um Software-Updates durchzuführen. Für die Nutzung bzw. Nutzungsintention zeigt sich in beiden Stichproben, dass diese bisher aus Neugier und Experimentierfreude resultiert. Daraus kann abgeleitet werden, dass es zumindest eine Annäherungstendenz an diese neuartigen Fahrzeuge gibt. Vom Begriff der Nutzer\*innen muss aber eventuell Abstand genommen werden und durch Ausprobierer\*innen ersetzt werden. Bei den Stichprobenzusammensetzungen ist auffällig, dass besonders technikinteressierte Personen an den Befragungen teilnahmen, die der Gruppe der früh Adaptierenden von selbstfahrenden Fahrzeugen angehören könnten. Problematisch dabei ist, dass eine eingeschränkte Stichprobe entsteht und Menschen, die sich nicht für diese Technik interessieren, von der Forschung eventuell nicht erfasst werden, obwohl auch ihre Sichtweise einen wertvollen Beitrag zur Akzeptanzforschung leisten würde. Diese Selbstselektion stellt ein großes Problem dar, wenn Stakeholder eingebunden werden sollen.

Die Betrachtung weiterer Stakeholder zu potenziellen Nutzer\*innen zu ergänzen, ist ebenso von Belang (Schreurs & Steuwer, 2015). Mögliche relevante Gruppen könnten Beschäftigte im Transportwesen, Lieferant\*innen, die öffentliche Verwaltung, der Gesetzgeber, Verbände im Verbraucherschutz oder Kapitalgebende sein. Als politische Akteure wirken sie auf die Gestaltung der Digitalisierung ein oder sollten als Betroffene dieser Prozesse beachtet werden. Gerade im abgesteckten Spannungsfeld der neuen Mobilität und ihres kreativen Zerstörungspotenzials (Schumpeter, 1942) ist die Frage nach der Verantwortung der empirischen Begleitforschung zu stellen. Soll sie, dem positivistischen Wissenschaftsbild folgend, neutral das Beobachtbare erfassen, analysieren und replizierbare Ergebnisse veröffentlichen (Dahms, 1994)? Hierbei sollte der Anspruch erhoben werden, ein umfassendes und nicht selektives Bild zu gewinnen, welches sich beispielsweise indirekt auf politische Entscheidungen auswirken könnte. Dafür wäre es notwendig, alle Stakeholder einzubeziehen. Oder ist die empirische Begleitforschung vielmehr in der Verantwortung, ein werteorientiertes Wissenschaftsbild im Sinne der post-normal science (D'Alisa & Kallis, 2014) einzunehmen, das die Brücke zwischen Wissenschaft und Aktivismus schlägt? Dieses findet sich beispielsweise in Bertolt Brechts *Das Leben des Galilei* oder in den Nachhaltigkeitswissenschaften, in denen ein wünschenswerter Zustand definiert wird und sich Forschungsbemühungen an diesem Zielkriterium messen müssen (Kallis, Demaria, & D'Alisa, 2014). Durch die Einbeziehung aller Stakeholder kann ein höheres Maß an Fairness und Demokratie erreicht werden. Letztlich muss sich die wissenschaftliche Begleitforschung die Frage stellen, inwieweit sie überhaupt neutral messen und berichten kann, ohne das Themenfeld mitzugestalten, das sie beforscht. Ein Ansatzpunkt wäre die kritische Reflexion im Sinne einer Stakeholder-Analyse, in der neben Ergebnissen der Akzeptanz, Nutzung und anderen Einstellungen auch der Prozess der Projektumsetzung von Antrag bis Abschlussbericht und die Mitgestaltungsmöglichkeiten unterschiedlicher Gruppen betrachtet werden. Dieser Aspekt wurde in den Diskussionen der 3. INSIST-Nachwuchstagung „Von Menschen und Maschinen. Interdisziplinäre Perspektiven auf das Verhältnis von Gesellschaft und Technik in

Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.“ fokussiert und soll hier exemplarisch für die Bereicherung durch interdisziplinären Austausch stehen.

### **Fazit**

Den aktuellen Diskursen zum Thema automatisierte Mobilität folgend, ist es wahrscheinlich, dass selbstfahrende Fahrzeuge die Fortbewegung weiter technisieren, digitalisieren und mitprägen werden. Bisher wird der Automatisierung im Bereich der Mobilität mit einer hohen Akzeptanz und Nutzungsintention, aber auch mit Skepsis begegnet. Mit Blick in die Zukunft bleibt es interessant, wie und ob sich die Einstellung gegenüber automatisierter Mobilität bei weiterer Entwicklung ändert und welche Akteure mit welchen Interessen diesen Prozess hauptsächlich gestalten. Für die empirische Begleitforschung zeigt der Mixed-Methods-Ansatz eine gute Eignung, indem er die Schwachpunkte reiner quantitativer Forschung ausgleicht und die Ergebnisse um interessante Einblicke in subjektives Erleben ergänzt. Im Sinne der Inklusion und Mitbestimmung fordert der Einführungsprozess neuer Technologien empirische Begleitforschung idealerweise transdisziplinärer Couleur unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen wie Ethik, Psychologie, Ingenieurwissenschaften und der Soziologie, sowie Praxisakteuren wie Herstellern, lokalen ÖPNV-Anbietern oder Regierungsvertretern.

## Literaturverzeichnis

- Adell, E. (2009). *Driver experience and acceptance of driver support systems - A case of speed adaptation*. Lund University.
- Adell, E., Nilsson, L., & Várhelyi, A. (2014). How is acceptance measured? Overview of measurement issues, methods and tools. In M. A. Regan, T. Horberry, & A. Stevens (Hrsg.), *Driver acceptance of new technology* (S. 93-108). Surrey, UK: Ashgate Publishing Limited.
- Adell, E., Várhelyi, A., & Nilsson, L. (2014). The definition of acceptance and acceptability. In M. A. Regan, T. Horberry, & A. Stevens (Hrsg.), *Driver acceptance of new technology* (S. 31-42). Surrey, UK: Ashgate Publishing Limited.
- Bagloee, S. A., Tavana, M., Asadi, M., & Oliver, T. (2016). Autonomous vehicles: Challenges, opportunities, and future implications for transportation policies. *Journal of Modern Transportation*, 24(4), 284-303. doi: 10.1007/s40534-016-0117-3
- Bansal, P., & Kockelman, K. M. (2017). Forecasting Americans' long-term adoption of connected and autonomous vehicle technologies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 95, 49-63. doi: 10.1016/j.tra.2016.10.013.
- Bläser, D., & Schmidt, J. A. (2012). Mobilität findet Stadt. In H. Proff, J. Schönharting, D. Schramm, & J. Ziegler (Hrsg.), *Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität: Betriebswirtschaftliche und technische Aspekte* (S. 501-515). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Blättel-Mink, B., Dalichau, D., Buchsbaum, M., Hattenhauer, M., & Weber, J. (2013). Elektromobilität aus der Sicht privater Nutzerinnen und Nutzer. Ergebnisse der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung in der Modellregion Rhein-Main. *Sozialwissenschaften und Berufspraxis*, 36(2), 270-286.
- Campbell, D. T., & Fiske, D. W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 56(2), 81-105. doi: 10.1037/h0046016
- Charité - Universitätsmedizin Berlin. (2018a). STIMULATE - Wir fahren Zukunft. Abgerufen von <https://www.wir-fahren-zukunft.de/>
- Charité - Universitätsmedizin Berlin. (2018b). Without title [Foto]. *STIMULATE project website*. Abgerufen von [https://www.wir-fahren-zukunft.de/en/pictures/#iLightbox\[gallery\\_image\\_1\]/16](https://www.wir-fahren-zukunft.de/en/pictures/#iLightbox[gallery_image_1]/16) und [https://www.wir-fahren-zukunft.de/en/pictures/#iLightbox\[gallery\\_image\\_1\]/36](https://www.wir-fahren-zukunft.de/en/pictures/#iLightbox[gallery_image_1]/36)
- Cho, Y., Park, J., Park, S., & Jung, E. S. (2017). Technology Acceptance Modeling based on User Experience for Autonomous Vehicles. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 36(2), 87-108. doi:10.5143/JESK.2017.36.2.87

- Collett, L. (2016). Were self-driving cars really about to kill someone? *Significance*, 13(4), 10-10. doi: 10.1111/j.1740-9713.2016.00932.x
- D'Alisa, G., & Kallis, G. (2014). Post-normal science. In G. D'Alisa, F. Demaria, & G. Kallis (Hrsg.), *Degrowth. A vocabulary for a new era* (S. 185-188). New York & London: Routledge.
- Dahms, H.-J. (1994). *Positivismusstreit*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.
- Deffner, J., Birzle-Harder, B., Hefter, T., & Götz, K. (2012). *Elektrofahrzeuge in betrieblichen Fahrzeugflotten – Akzeptanz, Attraktivität und Nutzungsverhalten. Ergebnisbericht im Rahmen des Projekts Future Fleet*. Frankfurt am Main: Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE).
- Fleetwood, J. (2017). Public Health, Ethics, and Autonomous Vehicles. *American Journal of Public Health*, 107(4), 532-537. doi: 10.2105/AJPH.2016.303628
- Gillingham, K., Kotchen, M. J., Rapson, D. S., & Wagner, G. (2013). The rebound effect is overplayed. *Nature*, 493(7433), 475-476. doi: 10.1038/493475a
- Greenblatt, J. B., & Shaheen, S. (2015). Automated vehicles, on-demand mobility, and environmental impacts. *Current Sustainable/Renewable Energy Reports*, 2(3), 74-81. doi: 10.1007/s40518-015-0038-5
- Harper, C. D., Hendrickson, C. T., Mangones, S., & Samaras, C. (2016). Estimating potential increases in travel with autonomous vehicles for the non-driving, elderly and people with travel-restrictive medical conditions. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 72, 1-9. doi: 10.1016/j.trc.2016.09.003
- Howard, D., & Dai, D. (2014). Public perceptions of self-driving cars: The case of Berkeley, California. In *Transportation Research Board 93rd Annual Meeting*, 14(4502), 1-16.
- Kallis, G., Demaria, F., & D'Alisa, G. (2014). Introduction: Degrowth. In G. D'Alisa, F. Demaria, & G. Kallis (Hrsg.), *Degrowth. A vocabulary for a new era* (S. 1-18). New York & London: Routledge.
- Kelle, U. (2008). *Die Integration qualitativer und quantitativer Methoden in der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer. doi: 10.1007/978-3-531-91174-8
- Kelley, B. (2017). Public health, autonomous automobiles, and the rush to market. *Journal of Public Health Policy*, 38(2), 167-184. doi: 10.1057/s41271-016-0060-x

- König, M., & Neumayr, L. (2017). Users' resistance towards radical innovations: The case of the self-driving car. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 44, 42-52. doi: 10.1016/j.trf.2016.10.013
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2018, 5. März). Der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2018. *Pressemitteilung* Nr. 06/2018. Abgerufen von [https://www.kba.de/DE/Service/Nachrichten/2018/PM/PM\\_Nr\\_06\\_2018\\_Bestand\\_2018.html](https://www.kba.de/DE/Service/Nachrichten/2018/PM/PM_Nr_06_2018_Bestand_2018.html)
- Krueger, R., Rashidi, T. H., & Rose, J. M. (2016). Preferences for shared autonomous vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 69, 343-355. doi: 10.1016/j.trc.2016.06.015
- Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. (3. Aufl.). Weinheim und Basel: Beltz Juventa.
- Lange, S., & Santarius, T. (2018). *Smarte grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit*. München: oekom verlag.
- Lenz, B., & Fraedrich, E. (2015). Gesellschaftliche und individuelle Akzeptanz des autonomen Fahrens. In M. Maurer, J. Gerdes, B. Lenz, H. Winner (Hrsg.), *Autonomes Fahren* (S. 639-660). Berlin und Heidelberg: Springer Vieweg.
- Luttrell, K., Weaver, M., & Harris, M. (2015). The effect of autonomous vehicles on trauma and health care. *Journal of Trauma & Acute Care Surgery*, 79(4), 678-682. doi: 10.1097/TA.0000000000000816
- Madigan, R., Louw, T., Wilbrink, M., Schieben, A., & Merat, N. (2017). What influences the decision to use automated public transport? Using UTAUT to understand public acceptance of automated road transport systems. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 50, 55-64. doi: 10.1016/j.trf.2017.07.007
- Moorthy, A., De Kleine, R., Keoleian, G., Good, J., & Lewis, G. (2017). Shared autonomous vehicles as a sustainable solution to the last mile problem: A case study of Ann Arbor-Detroit area. *SAE International Journal of Passenger Cars Electronic Electrical Systems*, 10(2), 54-62. doi: 10.4271/2017-01-1276
- NHTSA. (2017). Automated driving systems 2.0: A vision for safety [PDF Dokument]. National Highway Traffic Safety Administration & US Department of Transportation. Abgerufen von [https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/13069a-ads2.0\\_090617\\_v9a\\_tag.pdf](https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/13069a-ads2.0_090617_v9a_tag.pdf)
- Nordhoff, S., de Winter, J. C. F., Madigan, R., Merat, N., van Arem, B., & Happee, R. (2018). User acceptance of automated shuttles in Berlin-Schöneberg: A questionnaire study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 58, 843-854. doi: 10.1016/j.trf.2018.06.024

- Nordhoff, S., van Arem, B., & Happee, R. (2016). Conceptual Model to Explain, Predict, and Improve User Acceptance of Driverless Podlike Vehicles. *Transport Research Record*, 2602(1), 60-67. doi: 10.3141/2602-08
- Peters, A., & Dütschke, E. (2010). Zur Nutzerakzeptanz von Elektromobilität: Analyse aus Expertensicht. Karlsruhe: Fraunhofer ISI. doi: 10.2314/GBV:672256282
- Pettigrew, S. (2017). Why public health should embrace the autonomous car. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 41(1), 5-7. doi: 10.1111/1753-6405.12588
- Piao, J., McDonald, M., Hounsell, N., Graindorge, M., Graindorge, T., & Malhe-  
ne, N. (2016). Public Views towards Implementation of Automated Vehicles in  
Urban Areas. *Transportation Research Procedia*, 14, 2168-2177. doi:  
10.1016/j.trpro.2016.05.232
- Santarius, T. (2015). Der Rebound-Effekt. *Ökonomische, psychische und soziale  
Herausforderungen für die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ener-  
gieverbrauch*. Marburg: Metropolis.
- Schreurs, M. A., & Steuwer, S. D. (2015). Autonomous driving-political, legal,  
social, and sustainability dimensions. In M. Maurer, J. Gerdes, B. Lenz, H.  
Winner (Hrsg.), *Autonomes Fahren* (S. 151-173). Berlin und Heidelberg:  
Springer Vieweg.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. New York:  
Harper and Brothers.
- Statistisches Bundesamt. (2018, 4. April). Personenverkehr mit Bussen und  
Bahnen im Jahr 2017 weiter auf Wachstumskurs. *Pressemitteilung Nr. 122*.  
Abgerufen von [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/  
04/PD18\\_122\\_461.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/04/PD18_122_461.html)
- Statistisches Bundesamt. (2019, 1. Januar). Daten aus der EVS zur Ausstattung  
privater Haushalte mit Fahrzeugen in Deutschland. Ausstattung mit Gebrauchs-  
gütern. Abgerufen von [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Um-  
welt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Ausstattung-Gebrauchsgueter/  
Tabellen/a-evs-fahrzeuge-d.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Ausstattung-Gebrauchsgueter/Tabellen/a-evs-fahrzeuge-d.html)
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *SAGE Handbook of Mixed Methods in  
Social & Behavioral Research*. Los Angeles: SAGE.
- United Nations. (2016). *Towards the full realization of an inclusive and  
accessi- ble United Nations for persons with disabilities*. New York: United  
Nations.
- Urry, J. (2004). The 'system' of automobility. *Theory, Culture & Society*, 21(4-5),  
25-39. doi: 10.1177/0263276404046059
- van der Laan, J. D. (1998). *Acceptance of automatic violation-registration sys-  
tems*. Groningen: H. van Brug.

- van der Laan, J. D., Heino, A., & De Waard, D. (1997). A simple procedure for the assessment of acceptance of advanced transport telematics. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 5(1), 1-10. doi: 10.1016/S0968-090X(96)00025-3
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *Management Information Systems Quarterly*, 27(3), 425-478. doi: 10.2307/30036540
- Verberne, F. M. F., Ham, J., & Midden, C. J. H. (2015). Trusting a Virtual Driver That Looks, Acts, and Thinks like you. *Human Factors*, 57(5), 895-909. doi: 10.1177/0018720815580749
- Zoellick, J. C., & Bisht, A. (2018). It's not (all) about efficiency: Powering and organizing technology from a degrowth perspective. *Journal of Cleaner Production*, 197(2), 1787-99. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.234
- Zoellick, J. C., Kuhlmeier, A., Schenk, L., Schindel, D., & Blüher, S. (2019). Assessing acceptance of electric automated vehicles after exposure in a realistic traffic environment. *PLoS One*, 14(5): e0215969. doi: 10.1371/journal.pone.0215969

# Master or Servant? Der Wandel im Mensch-Maschine-Verhältnis in der internationalen zivilen Luftfahrt des 20. Jahrhunderts

---

Sabrina Lausen

Die Tweets des US-amerikanischen Präsidenten Donald Trump sind selten fundiert oder sachlich und sorgen für gewöhnlich für sehr viel Zündstoff. Umso mehr überraschte eine spontane Stellungnahme Trumps via Twitter, in der er den tragischen Absturz einer Maschine der Ethiopian Airlines vom Typ Boeing 737 MAX 8 kommentierte.<sup>1</sup> Hier sprach er völlig zutreffend ein Problem in der zivilen Luftfahrt an, das in den letzten Jahren immer wieder thematisiert worden ist: das Ausmaß an Automation in Verkehrsflugzeugen, das den Piloten die Bedienung mehr erschwert als sie zu entlasten. Die Technik in den Maschinen sei inzwischen derart komplex, dass sie von einem Informatiker geflogen werden müssten, so die Polemik Trumps. Er hingegen wünsche sich Piloten im Cockpit und keine Wissenschaftler. Das Problem ist der Luftfahrtindustrie – vor allem jedoch dem Cockpit-Personal – weder neu noch unbekannt. Tatsächlich ist dies nur der vorläufige Höhepunkt einer Entwicklung, die schon in den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts ihren Anfang nahm und in den siebziger und achtziger Jahren ebenso ernsthaft wie polemisch diskutiert wurde. Von der Forschung wurde sie jedoch bislang vornehmlich in den Technik- und Ingenieurwissenschaften behandelt,<sup>2</sup> während sich die Kultur-,<sup>3</sup> Politik- und Sozialwissenschaft<sup>4</sup> stark zurückgehalten haben. Dies erstaunt umso mehr, als

<sup>1</sup> S. Kotowski, Timo/Lindner, Roland: Ganz Europa zwingt Boeing 737 Max 8 auf den Boden, in: FAZ 61 (13.03.2019).

<sup>2</sup> S. hierzu aus einer Vielzahl von Studien Billings, Charles E.: Aviation Automation. The Search for a Human-Centered Approach, Mahwah, New Jersey 1997; Landry, Steven J.: Advances in Human Aspects of Aviation (Advances in Human Factors and Ergonomics; 15), Boca Raton 2012; Salas, Eduardo/Maurino, Dan: Human Factors in Aviation, San Diego u.a. 2010.

<sup>3</sup> S. Kehrt, Christian: Moderne Krieger. Die Technikerfahrungen deutscher Luftwaffenpiloten 1910 – 1945, Paderborn 2010; zugl. Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2007. Hier wurde vornehmlich die militärische Luftwaffe vor 1945 betrachtet.

<sup>4</sup> Innerhalb der Techniksoziologie wurde das heutige Mensch-Maschine-Verhältnis von Johannes Weyer umfassend analysiert. S. Weyer, Johannes: Can pilots still fly? Role distribution and hybrid interaction in advanced automated aircraft. Soziologisches Arbeitspapier 45/2015, Dortmund. S. vom selben Autor zsm. mit Robin Fink: Interaction of Human Actors and Non-Human Agents. A Sociological Simulation Model of Hybrid Systems, in: Science, Technology and Innovation Studies 10 (2014), S. 31 – 64; zsm. mit Stephan Cramer: Interaktion, Risiko und Governance in hybriden Systemen, in: Dolata, Ulrich/Werle, Raymund (Hgg.): Gesellschaft und die Macht der Technik. Sozioökonomischer und institutioneller Wandel durch Technisierung, Frankfurt am Main 2007, S. 267 – 286; Autonomie und Kontrolle. Arbeit in hybriden Systemen am Beispiel der Luftfahrt, in: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 16 (2007), S. 35 – 42; Modes of Governance of Hybrid Systems. The Mid-Air Collision at Überlingen and the Impact of Smart Technology, in: Science, Technology and Innovation



die Konflikte und Unfälle, die durch den Prozess der Automatisierung entstanden sind, nur zur Hälfte ein technisches bzw. ingenieurwissenschaftliches Problem darstellen; sie betreffen auch den sog. ‚Faktor Mensch‘, seine Ausbildung und nicht zuletzt sein berufliches und soziales Standing. Auffällig ist auch das offensichtliche Desinteresse an der Zivilluftfahrt, zu der bislang ebenfalls in kultur-, politik- oder sozialwissenschaftlicher Hinsicht kaum geforscht wurde.<sup>5</sup>

Ich möchte deshalb die Entwicklung der Automation in der Zivilluftfahrt und ihre Auswirkungen auf das Mensch-Maschine-Verhältnis im Cockpit theoretisch und praktisch erläutern. Hierfür wird zunächst der Wandel von einer klar definierten Handlungsgewichtung zwischen Pilot und Flugzeug hin zu einem hybriden Multiagenten-System umrissen und dann auf die Erfahrung und Wahrnehmung der Piloten übertragen. Im Vordergrund steht die Frage nach der Wahrnehmung der Piloten, die in den siebziger und achtziger Jahren mit der massiven Automatisierung in den Cockpits von Maschinen der Firmen Airbus und Boeing und damit unmittelbar mit dem Wandel im Mensch-Maschine-Verhältnis in der zivilen Luftfahrt konfrontiert wurden.<sup>6</sup> Zudem sollen – insofern nach dem aktuellen Erkenntnisstand möglich<sup>7</sup> – potenzielle Motive erörtert werden, aus denen heraus im Laufe des letzten Jahrhunderts von einem aus Herstellern und ihren Kunden bestehenden Akteur-Netzwerk eine verstärkte Automation auf dem Markt etabliert wurde.

Die Betrachtung und die möglichen Erklärungsansätze beziehen sich räumlich auf die Bundesrepublik Deutschland und die USA bzw. auf die Maschinen von Airbus und Boeing. Für sowjetische Maschinen, die z.B. von den Firmen Iljuschin oder Tupolew konstruiert wurden, bedarf es einer gesonderten Darstellung, da die Automatisierung und damit die Entwicklung im Mensch-Maschine-Verhältnis in den Ländern des europäischen Ostens anders verlief als in West- oder Mitteleuropa oder in den USA.<sup>8</sup> Hier stand deutlich länger der ‚Faktor Mensch‘ im Vordergrund, was sich z.B. daran erkennen lässt, dass Maschinen sowjetischer Bauart – insofern sie noch für die Luftfahrt zugelassen sind – immer noch mit einem Bordingenieur und mitunter auch mit einem Navigator ge-

Studies 2 (2006), S. 127 – 149.

<sup>5</sup> Mit der historischen Entwicklung des Cockpits am Beispiel der Boeing 737 hat sich Mario Josef Gerhard Schuivens beschäftigt; die Auswirkungen auf das Mensch-Maschine-Verhältnis sowie die möglichen Negativfolgen wurden allerdings kaum diskutiert. S. Schuivens, Mario Josef Gerhard: Die historische Entwicklung der Cockpit-Instrumentierungen von Verkehrsflugzeugen, München, Techn. Univ., Diss. 2015. Darüber hinaus hat sich Ulrich Kirchner umfassend mit der Entstehung des Airbus-Konzerns beschäftigt. S. Kirchner, Ulrich: Das Airbus-Projekt 1966 – 1990). Genese, Eigendynamik und Etablierung am Markt, in: Weyer, Johannes/Kirchner, Ulrich/Riedl, Lars/Schmidt, Johannes F. K. (Hgg.): Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese, Berlin 1997, S. 101 – 146; ders.: Geschichte des bundesdeutschen Verkehrsflugzeugbaus. Der lange Weg zum Airbus, Frankfurt am Main 1998.

<sup>6</sup> Ich stütze mich hierfür vor allem auf Artikel aus den Presseorganen „Flight International“ und „Cockpit Info“, dem Mitgliederorgan der 1969 gegründeten deutschen Pilotengewerkschaft „Vereinigung Cockpit e.V.“.

<sup>7</sup> Zur Beantwortung dieser Frage sind zusätzliche Archivrecherchen nötig, die ich im Rahmen meines Habilitationsprojekts zum Wandel im Mensch-Maschine-Verhältnis in der internationalen zivilen Luftfahrt durchführen möchte.

<sup>8</sup> S. zur Entwicklung der Luftfahrt in der Sowjetunion und Russland Gorlow, Viktor: Гражданская авиация России/Russia's Civil Aviation, Moskau 2004.

flogen werden, während das genannte Cockpit-Personal in den Maschinen von Airbus und Boeing bis in die achtziger Jahre durch computergestützte Systeme ersetzt worden war.

### ***Das Mensch-Maschine-Verhältnis im Cockpit als Multiagenten-System***

Die Frage nach der Handlungsträgerschaft (*agency*) von Maschinen und dem Verhältnis zwischen *humans* und *non-humans* zählt zu den Fragen, die innerhalb der Forschung, aber auch im öffentlichen Diskurs seit den achtziger Jahren im Kontext von Automatisierung, Digitalisierung und der Entwicklung Künstlicher Intelligenz immer häufiger diskutiert wurden. Dies gilt vor allem für sog. hybride Netzwerke, in denen Mensch und Maschine mitunter so eng zusammenwirken, dass nicht immer klar ist, wer agiert bzw. aktiv handelt und wer reagiert bzw. ausführt. Ein solches Netzwerk mit ungeklärter Governance stellt auch die Beziehung zwischen Mensch und Maschine im Cockpit moderner Verkehrsflugzeuge dar.

Eine Option, das Verhältnis zwischen Pilot und Maschine abstrakt zu erfassen und hierbei auch die mögliche Handlungsträgerschaft der Maschine zu berücksichtigen, ist die Actor-Network Theory. Michael Callon, Bruno Latour und John Law gingen in ihrem Konzept erstmals davon aus, dass humane und nicht-humane Akteure in einem Netzwerk keine starren Entitäten darstellen, „sondern über Beziehungen situativ geformt und definiert werden.“<sup>9</sup> Im Vordergrund der Theorie stehen damit veränderungsfähige Akteure und Beziehungen in der Praxis, die von der Konstellation innerhalb eines spezifischen Netzwerks abhängig sind. Sie sind im Netzwerk paritätische „Aktanten“, denen unabhängig von ihrer humanen oder nicht-humanen Natur Handlungsträgerschaft attestiert und damit zugestanden wird, dass sie Abläufe im Netzwerk prägen und verändern können.<sup>10</sup> Ein solcher Ansatz hat den Nutzen, dass der Technik und ihren unterschiedlichen Artefakten überhaupt die Befähigung zum Handeln zugebilligt wird. Dies ist jedoch hauptsächlich dadurch möglich, dass sich die Autoren auf einen schwachen bzw. unbestimmten Handlungsbegriff stützen.<sup>11</sup> Durch ihn kann grundsätzlich jede Aktion eine Form von Handlungsträgerschaft darstellen. Dies äußert sich auch in der Sprache der Actor-Network Theory, in der nach dem Grundsatz der „generalisierten Symmetrie“ Beobachtungen und Handlungsabläufe im Netzwerk durch den Wissenschaftler so elaboriert werden sollen, dass die Wortwahl keine Rückschlüsse darauf zulässt, ob der betreffende

<sup>9</sup> Mathar, Tom: Akteur-Netzwerk Theorie, in: Beck, Stefan/Niewöhner, Jörg/Sørensen, Estrid (Hgg.): Science and Technology Studies. Eine anthropologische Einführung, Bielefeld 2012, S. 173 – 190, hier S. 173.

<sup>10</sup> S. zur Actor-Network Theory unter einer Vielzahl von Veröffentlichungen vor allem Callon, Michel/Latour, Bruno: Unscrewing the Big Leviathan. How Actors Macro-Structure Reality and How Sociologists Help Them Do So, in: Knorr-Cetina, Karin/Cicourel, Aaron Victor (Hgg.): Advances in Social Theory and Methodology: Toward an Integration of Micro- and Macro-sociologies, Boston 1981, S. 277–303; Latour, Bruno: Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society, Milton Keynes 1987; ders.: Reassembling The Social, Oxford 2005; Law, John (Hrsg.): Actor Network Theory and after, Malden 1999.

<sup>11</sup> S. zu unterschiedlichen Ausprägungen von Handlungsträgerschaft Rammert, Werner: Technik - Handeln - Wissen. Zu einer pragmatischen Technik- und Sozialtheorie, Wiesbaden 2016, S. 136f.

Aktant ein Mensch oder eine Maschine ist.<sup>12</sup> Falsch wäre damit eine Äußerung in dem Sinne, dass nur der Mensch ‚agiert‘, während die Maschine ‚reagiert‘ bzw. ‚funktioniert‘, da hier unterschiedliche Begriffe für Aktanten gebraucht würden, die offenkundig nicht als paritätisch wahrgenommen werden. Mit ihren Ansichten distanzierten sich die Autoren der Actor-Network Theory von Ansätzen wie der von Trevor Pinch und Wiebe E. Bijker konzipierten Social Construction of Technology (SCOT), die ihre Ansätze eher als soziale Erklärung von Technik und ihrer Entstehung durch Kommunikation begriffen.<sup>13</sup>

Problematisch an der Actor-Network Theory ist, dass sie im Kern eine posthumanistische Denkart vertritt, da gemäß dem Symmetrie-Prinzip keine Rangordnung zwischen Mensch und Maschine mehr existiert und der Mensch damit auch endgültig durch die Maschine abgelöst werden könnte. Damit negiert sie den Unterschied zwischen Mensch und Technik und attestiert beiden dieselbe Form von Handlungsträgerschaft.<sup>14</sup> Dies ist ein Aspekt, der innerhalb der Forschung neben dem Handlungsbegriff und dem Symmetrie-Prinzip am häufigsten bemängelt wurde.<sup>15</sup> Das Problem des Symmetrie-Prinzips äußert sich vor allem darin, dass Mensch und Technik in bestimmten Netzwerken eben nicht dieselbe Befähigung zum Handeln besitzen oder sich die konstatierte Form von Handlungsträgerschaft nur auf ein sehr flaches Niveau beschränkt. Hinzu kommt der Umstand, dass oftmals nicht zwischen einer faktischen und einer fiktionalen Handlungsträgerschaft bzw. einer „Akteurfiktion“ differenziert wird.<sup>16</sup> Dies kann jedoch durch einen besser skizzierten Begriff von *agency* verhindert werden, wie er im Konzept des gradualisierten Handelns in hybriden Zusammenhängen vorgeschlagen wird.

Das Konzept wurde in den späten neunziger Jahren von Werner Rammert und Ingo Schulz-Schaeffer entwickelt. Wie ihre Vorgänger lehnten auch sie einen dualistischen Technikbegriff im Sinne von „der Mensch handelt, die Maschine funktioniert“<sup>17</sup> ab, verzichteten jedoch in Bezug auf den Handlungsbegriff auf eine vorschnell proklamierte Parität zwischen Mensch und Maschine. Stattdessen boten sie einen Kompromiss an, der zwar in eine ähnliche Richtung wie die Actor-Network Theory ging und auch manche Vorstellungen von ihr aufgriff, jedoch in seiner Radikalität deutlich hinter ihr zurückblieb. Den Kompromiss bildete das Konzept vom „mithandelnden Akteur“<sup>18</sup> bzw. des „Interaktionspart-

<sup>12</sup> Muhle, Florian: Grenzen der Akteursfähigkeit. Die Beteiligung „verkörperter Agenten“ an virtuellen Kommunikationsprozessen, Wiesbaden 2013; zug. Bielefeld, Univ., Diss. 2012, S. 76.

<sup>13</sup> S. zu den Grundlagen von SCOT Bijker, Wiebe E./Pinch, Trevor J.: The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other, in: Social Studies of Science 14 (1984), S. 399 – 441; dies.: The Social Construction of Facts and Artefacts. Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit of Each Other, in: Bijker, Wiebe E./Hughes, Thomas P./Pinch, Trevor J.(Hgg.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge u.a. 1987, S. 17 – 50.

<sup>14</sup> Weyer: Akteur-Netzwerke und hybride Systeme, S. 71.

<sup>15</sup> Ebd., S. 78; Lorentzen, Kai: Luhmann goes Latour. Zur Soziologie hybrider Beziehungen, in: Rammert: Können Maschinen handeln?, S. 101 – 118, hier S. 104.

<sup>16</sup> S. zum Begriff Werle, Raymund: Technik als Akteurfiktion, in: Rammert: Können Maschinen handeln?, S. 119 – 139.

<sup>17</sup> Rammert/Schulz-Schaeffer: Technik und Handeln, S. 11.

<sup>18</sup> Ebd., S. 13.

ners“<sup>19</sup>. Wie die Autoren der Actor-Network Theory trennten auch Rammert und Schulz-Schaeffer nicht länger zwischen humanem Handeln und maschinellem Funktionieren, sondern fragten stattdessen nach einer Vermischung beider Formen von Handlungsträgerschaft.<sup>20</sup> Damit bestand laut den Autoren auch die Option, dass sich Aktivitäten auf humane und nicht-humane Instanzen verteilen, wie es im Laufe der siebziger und achtziger Jahre auch im Cockpit immer häufiger der Fall war. „Man könnte dann von einem „Mit-Handeln“ technischer Artefakte sprechen und von einem „Mit-Funktionieren“ menschlicher Akteure.“<sup>21</sup> Anstelle des Akteur-Netzwerks brachten die Autoren das Modell des Multiagenten-Systems ins Spiel, in dem unterschiedliche Agenten zusammenwirken können.<sup>22</sup> Zu den Agenten zählen auch technische Artefakte, die zwar auch als „interaktiv“ oder „sozial“ titulierte werden, ohne ihnen jedoch die Befähigung zu unterstellen, sie könnten ebenso handeln wie humane Agenten.<sup>23</sup> Die Agenten im Konzept des gradualisierten Handelns sind folglich im Unterschied zu den Aktanten in der Actor-Network Theory nicht paritätisch.

Damit verbietet sich hier im Grunde a priori jede Polemik bezüglich einer Gewichtung zwischen Mensch und Maschine, da der Mensch – konkret: der Pilot oder die Pilotin – trotz aller Vorzüge der Technik nach wie vor eine stärker ausgeprägte Handlungsträgerschaft besitzt als die Maschine, die er bzw. sie fliegt bzw. kontrolliert. Zu einer stark ausgeprägten Handlungsträgerschaft zählen laut Rammert und Schulz-Schaeffer z.B. die Befähigung, nicht nur Handlungen durch eine bestimmte Kausalität zu verändern – was ein computergestütztes System im Cockpit kann, indem es z.B. riskante Flugmanöver korrigiert oder zumindest über eine potenzielle Gefährdung der Maschine informiert –, sondern auch das Potenzial, sich gänzlich anders verhalten zu können, selbst Handlungsstrategien zu finden oder – auf der höchsten Stufe von *agency* – sogar aus einer bestimmten Absicht heraus handeln zu können.<sup>24</sup> Als Ergänzung könnte man an dieser Stelle noch die Vorzüge des ‚Faktors Mensch‘ in der Mensch-Maschine-Schnittstelle ergänzen, die von Paul Fitts<sup>25</sup> in den fünfziger Jahren angeführt und im letzten Jahrzehnt nochmals von der Forschung bekräftigt wurden.<sup>26</sup> Zu den genannten *Human Factors* zählen z.B. Flexibilität, Kreativität, Improvisations- und Urteilsvermögen, d.h. Fähigkeiten, für die das höchste Niveau von Handlungsträgerschaft nötig ist. Die Maschine hingegen ist schneller, stärker und routinierter bei der Durchführung und Überwachung regulierter Abläufe. Ein hybrides System sollte folglich bevorzugt so konstruiert sein, dass Mensch

<sup>19</sup> Ebd., S. 15.

<sup>20</sup> Ebd., S. 13.

<sup>21</sup> Ebd.; s. hierzu auch Joerges, Bernward: Überlegungen zu einer Soziologie der Sachverhältnisse. „Die Macht der Sachen über uns“ oder „Die Prinzessin auf der Erbse“, in: Leviathan 7 (1979), S. 125 – 137; Rammert, Werner: Die Form der Technik und die Differenz der Medien, in: ders. (Hrsg.): Technik und Sozialtheorie, Frankfurt am Main 1998, S. 293 – 326.

<sup>22</sup> Rammert/Schulz-Schaeffer: Technik und Handeln, S. 16.

<sup>23</sup> Ebd.

<sup>24</sup> Ebd., S. 48.

<sup>25</sup> Fitts, Paul M.: Human engineering for an effective air navigation and traffic control system, Washington 1951.

<sup>26</sup> S. de Winter, Joost C. F./Dodou, Dimitra: Why the Fitts list has persisted throughout the history of function allocation, in: Cognition, Technology and Work 16 (2014), S. 1 – 11. S. auch de Winter, Joost C. F./Hancock, Peter A.: Do Humans Believe Now That Machines Surpass Them?, in: Procedia Manufacturing 3 (2015), S. 5334 – 5341.

und Maschine in der Theorie ihr Potenzial als Interaktionspartner gleichermaßen einbringen können. Die Praxis in einem solchen System gestaltet sich jedoch komplizierter, wie die Erfahrungen der Piloten in den siebziger und achtziger Jahren veranschaulichen.

### ***Technik als „Pilot’s safeguard“?*<sup>27</sup>**

Die Geschichte der Luftfahrt ist im Grunde die Geschichte eines Automatisierungsprozesses. Schon im späten 19. Jahrhundert wurde überlegt, durch welche technischen Hilfsmittel man Piloten beim anspruchsvollen und mitunter mühsamen Navigieren einer Flugmaschine unterstützen könnte.<sup>28</sup> Im Zuge solcher Erwägungen entstanden zu Beginn des 20. Jahrhunderts sehr frühe Vorläufer dessen, was heute ‚Autopilot‘ genannt wird: also automatisierte und programmierbare Manöviervorrichtungen, die ein Flugzeug auf Kurs lenken und halten, ohne dass der Mensch bzw. der Pilot selbst aktiv werden muss.

Die Autopiloten heutiger Flugzeuge sind ein höchst ausdifferenziertes und voll computerisiertes System, das auf Algorithmen basiert, die nicht nur die Maschine auf Kurs halten, sondern auch selbständig unterschiedliche Faktoren überwachen und die Piloten akustisch und tast-sensorisch über Probleme im System informieren. Zudem sind sie sogar dazu imstande, die Aktionen der Cockpit-Crew ungefragt und unauffällig zu korrigieren. Das erste Hilfsmittel, das den Titel ‚Autopilot‘ trug, stammte noch aus der Schifffahrt und war ein Kompass. Der US-amerikanische Pilot und Luftfahrt-Pionier Lawrence Sperry, dessen Vater Kompass für Schiffe konstruiert hatte,<sup>29</sup> entwarf 1914 ein ähnliches Instrument für die Luftfahrt. Da das größte Problem die Stabilität der Maschine in der Luft war, konstruierte Sperry zudem ein Gerät, den sog. Kurskreisel, der nicht nur die Maschine auf Kurs, sondern auch in der Luft stabil hielt.<sup>30</sup> Sperry nannte seine Schöpfung „Automatic Pilot“ bzw. später kurz „Autopilot“.<sup>31</sup> Der Name wurde rasch von dem englischsprachigen Journal „Flight International“ aufgegriffen und so in aller Welt publik gemacht. In den zwanziger Jahren baute die Sperry Company ihren „Autopiloten“ für das US-Militär immer stärker aus, da er zur Garantie dafür wurde, dass Bomben aus großer Höhe zielsicher abgeworfen werden konnten.<sup>32</sup> Bis in die späten dreißiger Jahre kam in den Cockpits militärischer wie ziviler Maschinen immer mehr Technik zur Anwendung, z.B. zur Unterstützung des Blindfluges bei Nacht oder bei schlechten Wetterverhältnissen.<sup>33</sup>

<sup>27</sup> Taylor, H.A.: Instrument Flying. The Technique of Modern Training in Blind Flying: Instruments Employed and Their Methods of Application, in: Flight International 17.10. 1935, S. 401 – 404, hier S. 401.

<sup>28</sup> S. Billings, Charles E.: Aviation Automation, S. 66.

<sup>29</sup> S. Mindell, David A.: Between Human and Machine. Feedback, Control, and Computing before Cybernetics, Baltimore 2002, S. 71.

<sup>30</sup> S. Billings: Aviation Automation, S. 67.

<sup>31</sup> S. The Sperry Automatic Pilot, in: Flight International 24.02. 1916, S. 166; Thorburn, Douglas W.: More Notes from Paris, in: Flight International 26.04. 1917, S. 394.

<sup>32</sup> Mindell: Between Human and Machine, S. 77.

<sup>33</sup> S. Schuivens: Die historische Entwicklung der Cockpit-Instrumentierungen von Verkehrsflugzeugen, S. 134f.

Es ist auffällig, dass schon in der Berichterstattung vor dem Ersten Weltkrieg die Vorzüge der Technik gegenüber dem Piloten betont wurde, obschon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Piloten klar im Rampenlicht der Luftfahrt standen, da man ihren Habitus als außergewöhnlich männlich, mutig und tollkühn empfand. Trotzdem war innerhalb der militärischen und der zivilen Luftfahrt schon vor dem Ersten Weltkrieg ein Problem bekannt, dass auch heute noch unter dem Stichwort „Fatigue“ diskutiert wird und als eine der größten Gefährdungen vor allem der kommerziellen Luftfahrt gilt: akute bis chronische Ermüdung bzw. Erschöpfung, die Piloten auf langen Strecken oder nach häufigen Nachtflügen befällt und dazu führt, dass die Cockpit-Besatzung nicht länger adäquat auf Notlagen reagieren kann. Da Piloten schon am Vorabend des Ersten Weltkriegs damit zu kämpfen hatten, sollte hier Sperrys Autopilot Abhilfe schaffen, indem er an ihrer Stelle die Maschine auf Kurs hielt.<sup>34</sup> Die Technik fungierte somit als Schutzvorrichtung und Unterstützung für die Crew.<sup>35</sup>

Auch in Deutschland, einer anderen „Airminded Nation“<sup>36</sup>, die die militärischen Vorzüge der Luftfahrt für sich entdeckt hatte, beschäftigte man sich seit dem Ersten Weltkrieg verstärkt mit dem Ausbau automatischer Vorrichtungen, die Militärpiloten auf ihren Flügen unterstützen sollten.<sup>37</sup> Wie in den USA bestand auch hier in Bezug auf die Luftfahrt eine Technikeuphorie, die hauptsächlich einer massiven Furcht vor Luftangriffen durch ausländische Luftwaffen geschuldet war und die zu einem raschen Ausbau der Luftfahrtindustrie in den zwanziger und dreißiger Jahren führte.<sup>38</sup> Darüber hinaus kam es schon jetzt zu allmählichen Veränderungen an der Mensch-Maschine-Schnittstelle, die jedoch vor allem dem Schutz der Piloten dienten. Errungenschaften in Technik und Wissenschaft sollten bewirken, dass sich die Bedienung des Fluggeräts sicherer gestaltete, ohne jedoch hierdurch das öffentliche Bild vom Piloten als draufgängerischen und mutigen „Airman“ in Frage zu stellen.<sup>39</sup> Automatisierte Hilfsmittel sollten somit vorrangig die Piloten entlasten und sie unterstützen; die Vorstellung, dass ein technisches Artefakt die Piloten entmündigen oder gar ersetzen könnte, war Luftfahrtingenieuren und selbst dem größten Technikenthusiasten noch fremd. Noch war die Gewichtung im Akteur-Netzwerk zwischen Mensch und Maschine erkennbar: Der Mensch war Handlungssubjekt und agierte, während die Maschine Handlungsobjekt war und reagierte. Von einer möglichen Handlungsträgerschaft der Maschine oder von paritätischen Aktanten in einem hybriden Multiagenten-System war noch keine Rede.

Damit wurde in der Zwischenkriegsära die maßgebliche Grundlage für die Automation in der Luftfahrt geschaffen, an die man nach dem Zweiten Weltkrieg anknüpfen konnte. Auffällig ist, dass sich der Automatisierungsprozess zunächst

<sup>34</sup> The Sperry Gyroscopic Stabilizer, in: *Flight International* 29.01. 1915, S. 74 – 76, hier S. 74.

<sup>35</sup> S. Anm. 29.

<sup>36</sup> S. zum Begriff Corn, Joseph: *The Winged Gospel. America's Romance with Aviation 1900 – 1950*, New York 1983, S. 51; mit Bezug zu Deutschland Fritzsche Peter: „Airmindedness“ – der Luftfahrtkult der Deutschen zwischen der Weimarer Republik und dem Dritten Reich, in: Trischer, Helmuth/Schrogl/Kai-Uwe (Hgg.): *Ein Jahrhundert im Flug. Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1907 – 2007*, Frankfurt am Main 2007, S. 88 – 103, hier S. 88.

<sup>37</sup> S. hierzu die Studie von Kehrt.

<sup>38</sup> S. Fritzsche: „Airmindedness“, S. 88.

<sup>39</sup> S. Kehrt: *Moderne Krieger*, S. 107.

auf die militärische Luftfahrt beschränkte und erst sukzessiv auf die Zivilluftfahrt übertragen wurde. Dies hatte unterschiedliche Gründe. Zum einen stand zu Beginn der Ära des Technonationalismus der Schutz der Nation im Vordergrund, weshalb technische Innovationen zunächst der Optimierung von Kriegsgeschützen dienten. Damit war die Technikeuphorie in Bezug auf die Luftfahrt in den USA und Deutschland vor allem eine Reaktion auf die Erfahrung des Ersten Weltkriegs, in dem erstmals nationale Luftwaffen und der Luftkrieg eine Rolle gespielt hatten. Zum anderen besaß die zivile Luftfahrt vor 1945 noch nicht annähernd die globale politische und wirtschaftliche Funktion, die ihr im Zuge der Jet-Ära und durch das Aufkommen des Massentourismus in den fünfziger und sechziger Jahren zukam. Darüber hinaus sind Verbindungen zwischen der militärischen und der zivilen Luftfahrt in Form von Technologietransfer bis heute üblich.<sup>40</sup> Mitunter finden ganze, zunächst ausschließlich für das Militär konzipierte Programme auch in der kommerziellen Luftfahrt Anwendung, da hierdurch die Kosten für spezifisch zivile Entwicklungen gespart werden können.<sup>41</sup>

Noch bis in die fünfziger Jahre waren große Flugzeuge mit Cockpits ausgestattet, die für Crews von fünf Mann konzipiert waren: ein Flugkapitän, ein Co-Pilot bzw. First Officer, ein Flug- oder Bordingenieur, ein Funker und ein Navigator.<sup>42</sup> Eine Crew aus Kapitän und Co-Pilot, wie man sie heutzutage in der Luftfahrt kennt, konnte sich in den dreißiger Jahren zunächst nur in Maschinen mit geringer Größe etablieren;<sup>43</sup> hier mussten die Piloten dann sämtliche Funktionen selbst ausfüllen und mitunter auch als Stewards für die Passagiere fungieren.<sup>44</sup> Die Gruppengröße der Crew hing jedoch nicht primär von der Größe oder dem Typ der Maschine ab, sondern orientierte sich vor allem an den Bedingungen der Strecke, die zurückgelegt werden musste.<sup>45</sup> So bedurfte es auf manchen Strecken nur bedingt eines Funkers oder eines Navigators. Da deren Aufgaben allmählich nicht nur auf bestimmten Strecken, sondern dauerhaft auf die Piloten übertragen oder von technischen Hilfsmitteln übernommen werden konnten, verschwanden sie allmählich aus den Cockpits. Eine Ausnahme stellten z.B. die frühen Versionen der Boeing B747, des sog. „Jumbos“, sowie die Maschinen sowjetischen Bautyps dar. Der Schrumpfprozess einer Crew von fünf Mann hin zu einer Crew aus Kapitän, Co-Pilot und Ingenieur war nicht nur das Resultat einer wachsenden Automation. Es entsprach auch ausdrücklich dem Wunsch der Fluggesellschaften, den immer stärker werdenden Konkurrenzkampf am globalen Himmel durch Reduzierung von Betriebs- und Personalkosten zu entschärfen.<sup>46</sup> Ein solcher Schritt war für die Airlines verantwortbar, da aus ihrer Sicht geltende Sicherheitsbestimmungen hierdurch nicht gestört wurden. Für die Piloten kündigte sich jedoch eine Entwicklung an, die mit dem Verkauf des Airbus A310 ab den späten siebziger Jahren und vor allem mit der Erfindung des sog.

<sup>40</sup> S. Braunberger, Gerald: Airbus gegen Boeing. Wirtschaftskrieg der Giganten, Frankfurt am Main 2006, S. 13.

<sup>41</sup> Ebd.

<sup>42</sup> Schuivens: Die historische Entwicklung der Cockpit-Instrumentierungen von Verkehrsflugzeugen, S. 21.

<sup>43</sup> Ebd., S. 118.

<sup>44</sup> Ebd.

<sup>45</sup> Ebd., S. 202.

<sup>46</sup> Ebd., S. 204.

„Fly-by-wire“-Systems im Airbus A320 in den späten achtziger Jahren ihren Höhepunkt fand und von manchem Piloten als „Rage to Automate“ – also als „Automatisierungs-Wut“ – in Abgrenzung zu einer sinnvollen Form der Technisierung titulierte.<sup>47</sup> Zudem machte der Entfall des Funkers und des Navigators erstmals deutlich, dass Technik im Cockpit nicht nur eine potenzielle Entlastung der Crew darstellte; ihr wurde nun auch für bestimmte Funktionen so viel Handlungsträgerschaft attestiert, dass sie Crew-Mitglieder dauerhaft ersetzen konnte.

Das Großsystem Luftfahrt stellt als solches ein äußerst vielschichtiges Akteur-Netzwerk dar. Aber auch die unterschiedlichen Akteure dieses Netzwerks bilden in sich selbst Netzwerke. Dies konnte Ulrich Kirchner in seiner Darstellung von der Entwicklung der Airbus Group und ihrer Produkte der sechziger und siebziger Jahre veranschaulichen.<sup>48</sup> Sowohl die Gründung von Airbus selbst als auch die Herstellung der ersten Maschinen, namentlich des Airbus A300 und des Nachfolgers Airbus A310, waren komplizierte Verhandlungsprozesse zwischen den bundesdeutschen und den französischen Vorläufern der Airbus Group und unterschiedlichen Politikern der zuständigen Länder. Später kamen als politische Akteure noch Spanien und Großbritannien und – als wirtschaftliche Akteure – die Deutsche Lufthansa und die Swissair hinzu. Jeder der genannten Akteure verband mit dem Airbus-Projekt ganz unterschiedliche Interessen. So wollten Frankreich und Großbritannien vor allem eine europäische Konkurrenz zum Luftfahrt-Giganten Boeing schaffen. Für die noch relativ junge Bundesrepublik Deutschland bot das Projekt vor allem die Chance, rund zwanzig Jahre nach dem Krieg wieder als internationaler Handels- und Bündnispartner aufzutreten und ihre zivile Luftfahrtindustrie zu revitalisieren.<sup>49</sup> Damit überwogen für Deutschland politische Absichten, während die französischen und schließlich britischen und spanischen Partner vornehmlich einen wirtschaftlichen Nutzen in dem Projekt erblickten.<sup>50</sup> Wirtschaftliche Motive herrschten auch bei den Airlines vor, die sich jedoch genau aus dem Grund in den Gründerjahren von Airbus als Akteursgruppe noch stark zurückhielten. Da Airbus zunächst die Vorstellungen und Wünsche der Regierungen, die das Erstprodukt schließlich finanzierten, berücksichtigen musste, blieb nur wenig Spielraum für die Bedürfnisse der europäischen Airlines; und es bestand kaum Konsens bezüglich der Frage, wie das Erstprodukt von Airbus gestaltet werden sollte.<sup>51</sup> Zudem hielten die Airlines das Airbus-Projekt nur bedingt für umsetzbar und wirtschaftlich.<sup>52</sup>

Erst im Laufe der siebziger Jahre kam es zu einer Annäherung zwischen Airbus und den Airlines.<sup>53</sup> Nachdem Airbus demonstriert hatte, dass das Projekt grundsätzlich marktfähig war und man nun auch stärker die Wünsche der Kunden be-

<sup>47</sup> Haenzel, Peter: The Range to Automate, in: Cockpit Info 11 (1984), S. 21 – 27, hier S. 21.

<sup>48</sup> S. Kirchner, Ulrich: Das Airbus-Projekt (1965 – 1990). Genese, Eigendynamik und Etablierung am Markt, in: Weyer, Johannes/Kirchner, Ulrich/Riedl, Lars/Schmidt, Johannes F. K. (Hgg.): Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese, Berlin 1997, S. 101 – 146.

<sup>49</sup> Ebd., hier S. 104.

<sup>50</sup> Ebd.

<sup>51</sup> Ebd., S. 106.

<sup>52</sup> Ebd.

<sup>53</sup> Ebd.



rücksichtigen konnte, wurde die europäische Konkurrenz für die Airlines als Käufer der Airbus-Produkte spannend. Zusammen entwarf man ein Flugzeug, das dem Bedarf der Kunden entsprach. Das Resultat war der Airbus A310, einer Großraummaschine, die für Mittel- und Langstreckenflüge konstruiert und deren Cockpit in einem so hohen Maße automatisiert war, dass man nun auch auf den Ingenieur verzichten konnte. Zudem war das Cockpit so konzipiert, dass der Ingenieur, sofern er denn mitflog, wie die Piloten mit dem Blick nach vorn ausgerichtet saß und nicht quer zu den Piloten auf die nötigen Instrumente blicken konnte, wie es zuvor üblich gewesen war. Wer letztlich die verstärkte Automation und das „Forward Face Crew Cockpit“ (FFCC), so der Fachterminus für das neu konzipierte Cockpit, durchgesetzt hatte, kann hier noch nicht abschließend geklärt werden. Airbus Industries verwies auf die Wünsche ihrer Kunden und wehrte sich damit gegen den Vorwurf der in der "International Federation of Air Line Pilots' Associations" (IFALPA) und im europäischen Pendant „Europilote“<sup>54</sup> organisierten Pilotenschaft, das hochautomatisierte Cockpit als Profilierungsstrategie gegenüber Boeing zu nutzen.<sup>55</sup> Diese Theorie war nicht abwegig, da Airbus mit der A310 ein unmittelbares Konkurrenzprodukt zur Boeing B757 und Boeing B767 auf den Markt gebracht hatte, die bislang noch mit einem Ingenieur geflogen wurden und ihren Besitzern deshalb keine Ersparnis in Punkto Betriebs- und Personalkosten brachten. Boeing gab auf Anfrage der Pilotenschaft hin an, auch zukünftig Cockpits für eine dreiköpfige Crew aus Piloten und Ingenieur konstruieren zu wollen, jedoch nur dann, wenn die Konkurrenz auch eine solche Strategie verfolge.<sup>56</sup> Tatsächlich produzierte auch Boeing ab den frühen achtziger Jahren FFCC-Versionen der B757 und B767. Die Airlines gaben der IFALPA auf ihre Nachfrage bezüglich des FFCC-Cockpits zumindest in den späten siebziger Jahren keine Stellungnahme.<sup>57</sup> Allerdings ließ sich Lufthansa in der „Flight International“ mit einer Studie zitieren, gemäß der die Mehrzahl der Zwischen- und Unfälle in der zivilen Luftfahrt dem ‚Faktor Mensch‘ und konkret Missverständnissen in der Kommunikation zwischen den Piloten und dem Ingenieur anzulasten sei.<sup>58</sup> Lufthansa argumentierte also mit dem Aspekt der Flugsicherheit, die durch eine Reduktion des ‚Faktor Mensch‘ im Cockpit erhöht werden sollte.

Die Entwicklung der A310 und noch mehr ihre öffentliche Vorstellung lösten einen massiven Konflikt zwischen der organisierten Pilotenschaft auf der einen und den Herstellern sowie den Airlines auf der anderen Seite aus, für den der Automatisierungsprozess jedoch nur einen Grund darstellte. Vor allem übten die Piloten Kritik an dem Umstand, dass die A310 mit einem Cockpit ausgerüstet werden sollte, das in doppelter Hinsicht eine völlige Neuschöpfung war: Sowohl das FFCC-Konzept als auch die Technologien waren unbekannt und deshalb kaum erprobt. Die Piloten erblickten hierin eine potenzielle massive Ge-

<sup>54</sup> Der heutige Name lautet „European Cockpit Association“.

<sup>55</sup> S. Europilote rejects forward-facing crew cockpit, in: Flight International 22.12. 1979, S. 2046.

<sup>56</sup> Ebd.

<sup>57</sup> Ebd.

<sup>58</sup> S. N.N.: Two man crew will be better than three, says Lufthansa, in.: Flight International 19.01. 1980, S. 138 – 139, hier S. 138.

fährdung des künftigen Flugbetriebes.<sup>59</sup> Unbekannt waren auch die Folgen, die das FFCC für die Workload der übrig gebliebenen Besatzung nach sich ziehen würde.<sup>60</sup> Hinzu kam ein kommunikatives Problem, das die Piloten jedoch auch sehr offen zum Ausdruck brachten: die Enttäuschung und die Empörung darüber, dass weder die IFALPA noch „Europilote“ oder auch nur die Piloten der betreffenden Airlines konsultiert worden waren, obschon es hier unmittelbar um die Schnittstelle zwischen ihnen und der Maschine ging und sie letztlich für die Maschine und sämtliche Insassen die Verantwortung tragen sollten.<sup>61</sup> Die A310 war somit in einem Akteur-Netzwerk entstanden, in dem die Pilotenschaft mit Ausnahme der von Airbus (und später von Boeing) beschäftigten Testpiloten als Akteur überhaupt nicht berücksichtigt worden war. Stattdessen hatte man sie mit dem zukünftigen Endprodukt konfrontiert. Die starken Sicherheitsbedenken, aber auch das Gefühl der Geringschätzung durch ein Netzwerk aus Politik und Wirtschaft führten dazu, dass die Piloten in 21 Ländern die A310 boykottierten.<sup>62</sup> Darüber hinaus fühlten sich die Piloten auch zur Unterstützung der Ingenieure verpflichtet, die in manchen Ländern – wie z.B. in der Bundesrepublik Deutschland – in denselben Gewerkschaften wie die Piloten aktiv waren und die nun um ihren Beruf fürchten mussten. Der Erhalt des Bordingenieurs spielte eine große Rolle im Widerstand gegen die A310 und ähnlich konzipierte Maschinen, wurde jedoch nicht offen als Argument ins Feld geführt,<sup>63</sup> da es hier um das spezifische Bedürfnis eines Berufsstandes ging.

Am 6. Juni 1978 unterschrieb Lufthansa einen Vorvertrag zum Kauf von 25 Maschinen vom Typ A310, der im Folgejahr endgültig bekräftigt wurde.<sup>64</sup> Der Boykott der Maschine war damit völlig chancenlos, wie z.B. die bundesdeutsche Pilotengewerkschaft „Vereinigung Cockpit e.V.“ (VC) fünf Jahre später konstatierte: Man habe lange aktiv gegen die Indienstellung des A310 gekämpft<sup>65</sup> und mit dem Erstflug der Maschine letztlich einen „Krieg“<sup>66</sup> verloren. Dies galt auch für den Kampf um die Ingenieure, für die man mit Lufthansa und anderen Airlines Absprachen traf, um zumindest einen gewissen Prozentsatz der Ingenieure zu Piloten ausbilden zu lassen.<sup>67</sup> Doch damit hatten die Piloten der VC noch nicht – wie Schuivens behauptet<sup>68</sup> – im Kampf um den ‚Faktor Mensch‘ als maßgebliche Instanz im Cockpit kapituliert. Letztlich ging es nämlich nicht nur um die Frage nach dem Wandel im Mensch-Maschine-Verhältnis, sondern auch die

<sup>59</sup> S. Europilote rejects forward-facing crew cockpit, in: Flight International 22.12. 1979, S. 2046.

<sup>60</sup> Ebd.

<sup>61</sup> Ebd.

<sup>62</sup> Vereinigung Cockpit e.V. (Hrsg.): 20 Jahre Vereinigung Cockpit. Die Geschichte der VC 1969 – 1989, Frankfurt am Main 1989, S. 39.

<sup>63</sup> S. Europilote rejects forward-facing crew cockpit, in: Flight International 22.12. 1979, S. 2046.

<sup>64</sup> S. Kirchner, Ulrich: Das Airbus-Projekt (1965 – 1990), S. 128.

<sup>65</sup> Der Vorstand: Kommentar, in: Cockpit Info 10 (1982), S. 2.

<sup>66</sup> Lammert, Hermann: „Navigationsdaten widersprachen jeder Logik“. Piloten nach Test von Airbus mit neuer Elektronik ohne dritten Mann: Nicht sicher genug, in: Cockpit Info 1 (1983), S. 4.

<sup>67</sup> Der Vorstand: Piloteneignungstest für Flugingenieure, in: Cockpit Info 7 (1987), S. 17.

<sup>68</sup> S. Schuivens: Die historische Entwicklung der Cockpit-Instrumentierungen von Verkehrsflugzeugen, S. 178.

Veränderung im Berufs- und Selbstbild sowie um die öffentliche Wahrnehmung der Piloten.

### Master or Servant?

Grundsätzlich hatten zumindest die Piloten in der VC und in ihrem amerikanischen bzw. kanadischen Pendant „Air Line Pilots Association, International“ (ALPA) nichts gegen Automatisierung und Digitalisierung. Beides brachte in vielerlei Hinsicht tatsächlich eine große Entlastung mit sich. Das Problem bestand aus ihrer Sicht nicht in der Technik an sich, sondern im Grad der Technisierung und in der von ihnen konstatierten „Range to Automate“, also in dem Trend zur Technik um der Technik Willen.<sup>69</sup> Vor allem löste die Erfahrung, dass man die Handlungen der Maschine nicht mehr unmissverständlich nachvollziehen konnte und sich somit „out of the loop“, also isoliert vom Informationsfluss fühlte, Skepsis und Unbehagen aus. „To stay in loop“ wurde durch die übermäßige Anwendung automatisierter Abläufe erschwert, obschon sie ursprünglich als Entlastung und Unterstützung des Cockpit-Personals gedacht waren.<sup>70</sup>

Das Multiagenten-System, in dem nicht mehr genau zugeordnet werden konnte, ob die Maschine auf den Piloten nur reagierte oder ob sie tatsächlich unabhängig vom Piloten agierte – denn dazu war sie nun in der Lage –, löste beim Cockpit-Personal deshalb zunächst Verwirrung aus. Dies geschah nicht nur in der A310, sondern auch in den Boeing B757 und B767. So schrieb ALPA-Mitglied und Flugkapitän Jim McIntyre über die Erfahrung mit der Boeing B767: „We already heard from pilots who say „I have flown every model of jet airplane that Boeing has produced. And now I watch the 767 do its thing.“ Not much imagination is needed to realize that totally automated flight in airline operations is a distinct possibility. We have probably seen the last of the three-member cockpit crew in modern aviation. A pilotless cockpit would finally fulfill airline management’s desire to fully control its operation and eliminate those “pesky” people, i.e., the “overpaid, underworked, prima donna” pilots, who are regarded by many as non-revenue-producing pains in the corporate anatomy.”<sup>71</sup> Der Umstand, dass die Maschine nicht mehr nur auf den Input der Cockpit-Crew reagierte, sondern bis zu einem gewissen Grad selbst handeln konnte, war für die Piloten offenkundig nicht nur unter einem technischen Aspekt gewöhnungsbedürftig. Es verstärkte sich für sie auch der Verdacht, durch den Automatisierungsprozess sukzessiv entmündigt und letztlich systematisch durch den Computer abgelöst zu werden. In einer solchen Dystopie war nicht mehr die Maschine der Akteur, der gradualisiert mithandeln konnte und durfte, sondern der Mensch, der damit von der Maschine überholt worden wäre.

Auch in der Bundesrepublik Deutschland wuchs unter den Piloten die Antipathie gegenüber den jüngsten computergestützten Systemen im Cockpit. Ein Ärgernis stellten für sie nicht nur falsche Daten – im Piloten-Jargon „Autopilot-Hardovers“ genannt<sup>72</sup> – und hierdurch verursachte falsche Instruktionen durch die Bordcomputer dar, sondern auch der Umstand, dass die Technik im Cockpit

<sup>69</sup> Haenzel, Peter: The Range to Automate, in: Cockpit Info 11 (1984), S. 21 – 27, hier S. 21.

<sup>70</sup> Ebd.

<sup>71</sup> McIntyre, Jim: Defining the Pilot’s Place, in: Cockpit Info 7 (1985), S. 3 – 5, hier S. 3.

eben nicht die angekündigte Entlastung brachte, sondern stattdessen noch mehr Handlungsvorgänge nötig machte.<sup>73</sup> Dies erhöhte den Stress im Cockpit, da kaum ein Pilot das nötige Fachwissen besaß, über das die IT-Experten verfügten, die die Computer konstruiert und programmiert hatten.<sup>74</sup> Das verständliche Erklärungsbedürfnis der Piloten blieb oft unberücksichtigt oder führte zu Skepsis im Management der zuständigen Airlines, die die Piloten mit dem Argument vertrösteten, dass man als Pilot die Technik doch gar nicht verstehen müsse; man solle, so die lakonische Antwort, die Maschine fliegen, dem technischen Fortschritt vertrauen und dann dafür die Verantwortung tragen, dass alles gut verlaufe.<sup>75</sup>

Doch schon zu Beginn der achtziger Jahre, als die Automatisierung bzw. Computerisierung in den Cockpits von Verkehrsflugzeugen noch lange nicht auf ihrem vorläufigen Höhepunkt war, hatten zu viele Zwischen- und Unfälle dafür gesorgt, dass es um das Zutrauen der Piloten in die Technik nicht gut stand.<sup>76</sup> Zu oft hatten die Piloten die Erfahrung machen müssen, dass die Technik zwar bezüglich des ‚Human Errors‘ Abhilfe schuf und die Zahl typischer, durch den ‚Faktor Mensch‘ verursachter Zwischen- und Unfallszenarien tatsächlich abnahm; diesbezüglich wusste man die Technik auch zu schätzen. Doch kamen nun bislang unbekannte Szenarien hinzu, die auf Missverständnisse zwischen Mensch und Maschine oder auf das Versagen der Automatik zurückzuführen waren.<sup>77</sup> Die Piloten konstatierten damit einen Umstand, der in den späten neunziger Jahren als eine der Mythen von Automation enttarnt wurde: Die Vorstellung, dass durch Technik jedes Problem und jeder Unfall verhindert werden könne.<sup>78</sup> Technik war zwar dazu in der Lage, bestimmte Szenarien zu verhindern, konnte dafür jedoch andere Szenarien verursachen; und sie bewirkte bei bestimmten Abläufen eine Entlastung der Cockpit-Crew, während sie in bestimmten Fällen sogar eine Belastung bzw. eine Erhöhung der Workload darstellte. Dies war vor allem dann der Fall, wenn Piloten in Notlagen unklare Signale der Automatik erst interpretieren mussten, bevor sie handeln konnten bzw. ‚durften‘. Automation war damit weder grundsätzlich gut noch schlecht; sie war jedoch fraglos, wie eine Vielzahl von Zwischen- und Unfällen in den USA veranschaulichte, kein „Cure-All“.<sup>79</sup> Die Piloten warnten deshalb vor allem den Nachwuchs im Cockpit vor einer „overreliance“, also vor einem allzu großen oder gar blinden Vertrauen in die Technik.<sup>80</sup>

Das Mensch-Maschine-Verhältnis war folglich stark von einer Vertrauensproblematik geprägt. Das relativ häufige Versagen von Technik im Laufe des 20. Jahrhunderts – etwa der Untergang der Titanic im Jahre 1912, das Hindenburg-Disaster 1937 oder spektakuläre Atomunfälle wie die vollständige Zerstö-

<sup>72</sup> Brügge, Peter: „Ein Unbehagen – wenn nicht Furcht“, in: Cockpit Info 4 (1983), S. 1 – 5, hier S. 4.

<sup>73</sup> Ebd., S. 1.

<sup>74</sup> Ebd.

<sup>75</sup> Ebd.

<sup>76</sup> Ebd.

<sup>77</sup> N.N.: Automation no Cure-All, in: Cockpit Info 3 (1985), S. 4 – 6, hier S. 4.

<sup>78</sup> Billings: Aviation Automation, S. 6.

<sup>79</sup> N.N.: Automation no Cure-All, in: Cockpit Info 3 (1985), S. 4 – 6.

<sup>80</sup> Ebd., hier S. 4.

rung eines Reaktors im Kraftwerk von Tschernobyl 1986 – liefert gute Gründe, warum vor allem Großtechnik eher misstraut als vertraut wurde und wird. Für die Piloten, für die ‚ihre‘ Maschine ein alltägliches technisches Objekt darstellt, war die wachsende Technik-Skepsis – wenn nicht sogar Technik-Furcht – jedoch ein ungewöhnliches Phänomen, das eine massive Belastung für das optimale Zusammenwirken zwischen humanem und nicht-humanem Akteur darstellte. Wie Gerald Wagner konstatierte, stellt im alltäglichen Umgang das Vertrauen in Technik für gewöhnlich den Normalfall dar.<sup>81</sup> Diese Normalität war im Zuge des Automatisierungsprozesses in der Luftfahrt jedoch offenkundig gestört. Ein Grund dafür war vor allem die Erfahrung, dass die noch jungen technischen Unterstützungssysteme im Cockpit nicht verlässlich funktionierten. Vertrauen in Technik basiert jedoch auf der Erwartung, dass im Umgang mit Technik „sämtliche Sinnbezüge, die mit der Funktion von Technik zusammenhängen, ausgeblendet werden können“,<sup>82</sup> man sich also auf die Technik verlassen kann, ohne ihre unterschiedlichen Abläufe ständig in Frage stellen oder kontrollieren zu müssen. Misstrauen in Bezug auf Technik bildet sich folglich immer dann, wenn Technik nicht funktioniert oder ihr Entlastungseffekt, den z.B. die Automatisierung im Cockpit bringen sollte, mit unnötiger kommunikativer Komplexität verknüpft ist.<sup>83</sup> Tatsächlich empfand eine Vielzahl von Piloten ganz und gar nicht die erwünschte Entlastung, sondern die häufig unzuverlässigen oder nicht nachvollziehbaren Handlungen der Bordcomputer mehr als Belastung, was die Skepsis gegenüber der Automatisierung zusätzlich schürte.

Hieran wird das hauptsächliche Problem des Wandels im Mensch-Maschine-Verhältnis sehr deutlich. Zwar besaß die Automatisierung grundsätzlich immer die Funktion und das Potenzial, die Piloten im Cockpit zu entlasten. Doch wurde der Wandel von einem Akteur-Netzwerk aus *humans* und *non-humans* mit einer klar definierten hauptsächlichen Handlungsträgerschaft bei den *humans* in weniger automatisierten Maschinen hin zu einem zunehmend hybriden Multiagenten-System in hochautomatisierten Maschinen, in dem die Handlungsträgerschaft (und damit die Governance) plötzlich und häufig in nicht nachvollziehbarer Form auf *humans* und *non-humans* aufgespalten wird, von den Piloten als Belastung und als Entmündigung wahrgenommen.

Hinzu kam ein zusätzlicher Umstand, der m.E. viel zu wenig von den Herstellern und auch den Airlines als Kunden berücksichtigt worden ist: Der häufige Vertrauensverlust durch den Umgang mit Technik, die nicht hinlänglich oder sogar gar nicht bekannt ist.<sup>84</sup> Wie anhand der obigen Ausführungen deutlich wird – und wie zuletzt US-Präsident Donald Trump sehr medienwirksam kritisierte –, waren (und sind) Piloten in Bezug auf die im Cockpit verbaute Technik oft Laien. Ihr Status als Experten beschränkt sich auf die Befähigung, ein Flugzeug zu fliegen, während die IT-Experten, die die Systeme im Cockpit konstruieren und installieren, in der Mehrzahl vermutlich keine Fluglizenz besitzen und diesbezüglich Laien sind. Da Laien, wie Jost Halfmann feststellte, in hohem

<sup>81</sup> Wagner, Gerald: Vertrauen in Technik, in: Zeitschrift für Soziologie 23,2 (1994), S. 145 – 157.

<sup>82</sup> Halfmann, Jost: Die gesellschaftliche „Natur“ der Technik. Eine Einführung in die soziologische Theorie der Technik, Opladen 1996, S. 158.

<sup>83</sup> Ebd.

<sup>84</sup> Ebd.

Maße von den Entscheidungen und Urteilen der Experten abhängig sind, können sie unter bestimmten Umständen ein Gefühl von Machtgefälle und einer Beschränkung der persönlichen Autonomie entwickeln.<sup>85</sup> Für die Piloten war es schon in den siebziger und achtziger Jahren essenziell, die Handlungen ihrer Maschinen nachvollziehen zu können; z.B. durch eine Reform der Ausbildung, durch eine Gestaltung des Cockpits, die übersichtlicher und verständlicher hätte ausfallen können, oder aber durch den Erhalt des Ingenieurs. Da unter solchen Umständen ein früher kalkulierbares und dadurch erträgliches Risiko (z.B. in Form bestimmter Flugmanöver) schnell zu einer bislang unbekannten Gefahr mutieren konnte, stellten auch der Mangel an technischem Wissen und der hierdurch verursachte Stress Faktoren dar, die das Vertrauen der Piloten in die Technik schädigten.

Darüber hinaus beobachteten die Piloten auch mit Sorge den Wandel in ihrem Berufsbild und in der öffentlichen Wahrnehmung. Selbstverständlich hatte auch die Bevölkerung davon gehört, dass es im Cockpit Computer gab, die – so die landläufige Vorstellung – doch im Grunde die Maschine flogen. Für die Bevölkerung, wie ein Pilot im Jahre 1983 schrieb, sähe es nun so aus, „als schöben die Piloten eine ruhige Kugel.“<sup>86</sup> Offensichtlich fühlten sich die Piloten durch die technische Entwicklung öffentlich degradiert zu „Knöpfchen-Drückern“<sup>87</sup> in einer allmächtigen, hochautomatisierten Maschine. Tatsächlich erfuhren die Piloten der siebziger und achtziger Jahre einen Wandel in ihrem Berufsbild, im Zuge dessen aus den sog. „Golden Boys“ der vierziger, fünfziger und sechziger Jahren professionelle Piloten und letztlich Systemmanager wurden.<sup>88</sup> Sie müssen sich inzwischen mit technischen Abläufen im Cockpit befassen, deren Komplexität immer größer und unüberschaubarer wird und die mitunter die Frage aufkommen lässt, ob die Maschine noch ihnen zu Diensten ist oder ob sich dieses Verhältnis nicht inzwischen umgekehrt hat.

## Fazit

Der Automatisierungsprozess zählte stets zur Geschichte der Luftfahrt. Ursprünglich als Form der Entlastung der Piloten erdacht und gewürdigt, wurden der Technik im Cockpit von zivilen und militärischen Maschinen sukzessiv immer mehr Handlungsträgerschaft zugeschrieben. Dies führte nicht nur dazu, dass das Verhalten ihrer Maschinen für Piloten mitunter nicht mehr klar nachvollziehbar war und deshalb das Vertrauen in die noch unbekannte Technik innerhalb der Pilotenschaft massiv abnahm, sondern auch zu einem starken Wandel im Berufsbild der Piloten. Vor allem wurden Zwischen- und Unfallkonstellationen nicht gänzlich verhindert, wie es die Erwartungshaltung an die Technik implizierte, sondern bloß verändert. Dies war auch darin begründet, dass bestimmte Akteure auf Grund ihrer spezifischen Interessen die technische Ent-

<sup>85</sup> Ebd., S. 159.

<sup>86</sup> Brügge: „Ein Unbehagen – wenn nicht Furcht“, in: Cockpit Info 4 (1983), hier S. 1.

<sup>87</sup> Maurer, Jürgen: Kommentar im Mitgliederforum, in: Cockpit Info 9 (1983), S. 13 – 14, hier S. 14.

<sup>88</sup> S. hierzu Scheck, Max: Ausbildung und Management von Piloten im Generationenwandel, in: Faber, Gerhard (Hrsg.): Zukünftige Ausbildung der Manager von Mensch-Maschine-Systemen. Lernen, Lehren, Ausbildung und Training zum ATPL. Fortführung der Thematik des 13. FHP-Symposiums, Darmstadt 2012, S. 28 – 43, hier S. 36.

wicklung viel zu schnell vorantrieben, ohne zu berücksichtigen, dass auch die Ausbildung der Piloten hätte dementsprechend nachjustiert werden müssen – ein Problem, das neben der Belastung durch eine zu starke Automatisierung nach wie vor kritisiert wird.

Die geschichtswissenschaftliche Betrachtung der Entwicklung im Mensch-Maschine-Verhältnis in der internationalen zivilen Luftfahrt darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass wir es mit einem Prozess zu tun haben, der angesichts einer überall grassierenden Automatisierung und Digitalisierung noch längst nicht abgeschlossen ist. Umso mehr spricht m.E. dafür, sich mit der langjährigen Entwicklung in der zivilen Luftfahrt stärker zu beschäftigen, da hier Chancen und Risiken zu erkennen und über fast ein Jahrhundert zu beobachten sind, die sich als Ergebnisse womöglich auch auf andere Sparten übertragen lassen.

## Literaturverzeichnis

Bijker, Wiebe E./Pinch, Trevor J.: The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other, in: Social Studies of Science 14 (1984), S. 399 – 441.

Bijker, Wiebe E./Pinch, Trevor J.: The Social Construction of Facts and Artifacts. Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit of Each Other, in: Bijker, Wiebe E./Hughes, Thomas P./Pinch, Trevor J. (Hgg.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge u.a. 1987.

Billings, Charles E.: Aviation Automation. The Search for a Human-Centered Approach, Mahwah, New Jersey 1997.

Braunberger, Gerald: Airbus gegen Boeing. Wirtschaftskrieg der Giganten, Frankfurt am Main 2006.

Callon, Michel/Latour, Bruno: Unscrewing the Big Leviathan. How Actors Macro-Structure Reality and How Sociologists Help Them Do So, in: Knorr-Cetina, Karin/Cicourel, Aaron Victor (Hgg.): Advances in Social Theory and Methodology: Toward an Integration of Micro- and Macro-sociologies, Boston 1981, S. 277 – 303.

Corn, Joseph: The Winged Gospel. America's Romance with Aviation 1900 – 1950, New York 1983.

De Winter, Joost C. F./Dodou, Dimitra: Why the Fitts list has persisted throughout the history of function allocation, in: Cognition, Technology and Work 16 (2014), S. 1 – 11.

Ders./Hancock, Peter A.: Do Humans Believe Now That Machines Surpass Them?, in: Procedia Manufacturing 3 (2015), S. 5334 – 5341.

Dinges, Wolfgang/Faber, Gerhard: Das System Mensch – Flugzeug, Rossdorf 1982.

Fitts, Paul M.: Human engineering for an effective air navigation and traffic control system, Washington 1951.

Fritzsche, Peter: „Air-mindedness“ – der Luftfahrtkult der Deutschen zwischen der Weimarer Republik und dem Dritten Reich, in: Trischer, Helmuth/Schrogl/Kai-Uwe (Hgg.): Ein Jahrhundert im Flug. Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1907 – 2007, Frankfurt am Main 2007, S. 88 – 103.

Gorlow, Viktor: Гражданская авиация России/Russia's Civil Aviation, Moskau 2004.

Haude, Rüdiger: Grenzflüge. Politische Symbolik der Luftfahrt vor dem Ersten Weltkrieg. Das Beispiel Aachen, Köln u.a. 2007.



Joerges, Bernward: Überlegungen zu einer Soziologie der Sachverhältnisse. „Die Macht der Sachen über uns“ oder „Die Prinzessin auf der Erbse“, in: Leviathan 7 (1979), S. 125 – 137.

Halfmann, Jost: Die gesellschaftliche „Natur“ der Technik. Eine Einführung in die soziologische Theorie der Technik, Opladen 1996.

Kehrt, Christian: Moderne Krieger. Die Technikerfahrungen deutscher Luftwaffenpiloten 1910 – 1945, Paderborn 2010; zugl. Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2007.

Kirchner, Ulrich: Das Airbus-Projekt (1965 – 1990). Genese, Eigendynamik und Etablierung am Markt, in: Weyer, Johannes/Kirchner, Ulrich/Riedl, Lars/Schmidt, Johannes F. K. (Hgg.): Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese, Berlin 1997, S. 101 – 146.

Ders.: Geschichte des bundesdeutschen Verkehrsflugzeugbaus. Der lange Weg zum Airbus, Frankfurt am Main 1998.

Kotowski, Timo/Lindner, Roland: Ganz Europa zwingt Boeing 737 Max 8 auf den Boden, in: FAZ 61 (13.03. 2019).

Landry, Steven J.: Advances in Human Aspects of Aviation (Advances in Human Factors and Ergonomics; 15), Boca Raton 2012.

Latour, Bruno: Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society, Milton Keynes 1987.

Latour, Bruno: Reassembling The Social, Oxford 2005.

Law, John (Hrsg.): Actor Network Theory and after, Malden 1999.

Lorentzen, Kai: Luhmann goes Latour. Zur Soziologie hybrider Beziehungen, in: Rammert, Werner (Hrsg.): Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Maschine, Frankfurt am Main 2002, S. 101 – 118.

Mindell, David A.: Between Human and Machine. Feedback, Control, and Computing before Cybernetics, Baltimore 2002.

Muhle, Florian: Grenzen der Akteursfähigkeit. Die Beteiligung „verkörperter Agenten“ an virtuellen Kommunikationsprozessen, Wiesbaden 2013; zugl. Bielefeld, Univ., Diss. 2012.

Rammert, Werner: Die Form der Technik und die Differenz der Medien, in: ders. (Hrsg.): Technik und Sozialtheorie, Frankfurt am Main 1998, S. 293 – 326.

Ders./Schulz-Schaeffer, Ingo: Technik und Handeln. Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Abläufe verteilt, in: Rammert, Werner (Hrsg.): Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Maschine, Frankfurt am Main 2002, S. 11 – 63.

Rammert, Werner: Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen, in: Christaller, Thomas/Wehner, Josef (Hgg.): Autonome Maschinen, Wiesbaden 2003, S. 298 – 315.

Rammert, Werner: Technik – Handeln – Wissen. Zu einer pragmatischen Technik- und Sozialtheorie, Wiesbaden <sup>2</sup>2016.

Salas, Eduardo/Maurino, Dan: Human Factors in Aviation, San Diego u.a. <sup>2</sup>2010.

Scheck, Max: Ausbildung und Management von Piloten im Generationenwandel, in: Faber, Gerhard (Hrsg.): Zukünftige Ausbildung der Manager von Mensch-Maschine-Systemen. Lernen, Lehren, Ausbildung und Training zum ATPL. Fortführung der Thematik des 13. FHP-Symposiums, Darmstadt 2012, S. 28 – 43.

Schuivens, Mario Josef Gerhard: Die historische Entwicklung der Cockpit-Instrumentierungen von Verkehrsflugzeugen, München, Techn. Univ., Diss. 2015.

Vereinigung Cockpit e.V. (Hrsg.): 20 Jahre Vereinigung Cockpit. Die Geschichte der VC 1969 – 1989, Frankfurt am Main 1989.

Wagner, Gerald: Vertrauen in Technik, in: Zeitschrift für Soziologie 23,2 (1994), S. 145 – 157.

Werle, Raymund: Technik als Akteurfiktion, in: Rammert, Werner (Hrsg.): Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Maschine, Frankfurt am Main 2002, S. 119 – 139.

Weyer, Johannes: Modes of Governance of Hybrid Systems. The Mid-Air Collision at Überlingen and the Impact of Smart Technology, in: Science, Technology and Innovation Studies 2 (2006), S. 127 – 149.

Ders.: Autonomie und Kontrolle. Arbeit in hybriden Systemen am Beispiel der Luftfahrt, in: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 16 (2007), S. 35 – 42.

Ders./Cramer, Stephan: Interaktion, Risiko und Governance in hybriden Systemen, in: Dolata, Ulrich/Werle, Raymund (Hgg.): Gesellschaft und die Macht der Technik. Sozioökonomischer und institutioneller Wandel durch Technisierung, Frankfurt am Main 2007, S. 267 – 286.

Ders./Fink, Robin: Interaction of Human Actors and Non-Human Agents. A Sociological Simulation Model of Hybrid Systems, in: Science, Technology and Innovation Studies 10 (2014), S. 31 – 64.

Ders.: Can pilots still fly? Role distribution and hybrid interaction in advanced automated aircraft. Soziologisches Arbeitspapier 45/2015, Dortmund.



# Wo ist der Mensch in der automatisierten Produktion?

## Eine aktuelle Frage aus historischer Perspektive

---

Nikolai Ingenerf, Moritz Müller und Nora Thorade

### **Arbeit, Mensch und Technik. Automatisierungsdiskurse als historischer Forschungsgegenstand**

„Arbeitswelten der Zukunft“ war das Thema des Wissenschaftsjahres 2018. Das Museum der Arbeit widmete dem Thema „Wenn Roboter und KI für uns arbeiten“ eine Sonderausstellung und verschiedene Institutionen wie das Weltwirtschaftsforum, die Bertelsmann Stiftung und McKinsey führten Studien zur Arbeit im „digitalen Zeitalter“ durch.<sup>1</sup> Die Ergebnisse reichen von der Prognose, dass Roboter mehr Jobs schaffen als vernichten, bis zur Aussicht der weitreichenden Ersetzung des Menschen durch Maschinen (Bertelsmann 2018, McKinsey 2017). Folgen wir den zentralen Aussagen des aktuellen Diskurses um Digitalisierung und Industrie 4.0, steht uns eine Entwicklung bevor, die laut öffentlicher Darstellung gleich einer Naturgewalt von außen auf die Gesellschaft trifft. Neben der technikdeterministischen Stoßrichtung dieser Erzählung fällt auf, dass der Digitalisierungsdiskurs von der Warnung geprägt ist, diejenigen Menschen und Volkswirtschaften gerieten ins Hintertreffen, die sich nicht auf die proklamierte Vierte Industrielle Revolution und die damit einhergehende neue Automatisierungswelle einstellen (Heßler 2019b: 255; Heßler/Thorade 2019: 157, 165; Heßler/Weber 2019: 9). Obgleich es sich bei dem Industrie 4.0-Diskurs um eine von politischen und wirtschaftlichen Interessen geleitete Zukunftsvision handelt, deren Folgen im Falle ihrer Realisierung alles andere als eindeutig sind, ist die Debatte von der Beteuerung geprägt, dass der Mensch im Mittelpunkt der Arbeitswelt der Zukunft stehen werde (Adolph u.a. 2016; kritisch Liggieri 2019). Diese beinahe rituelle Zusicherung verweist auf ein erhebliches Potential gesellschaftlicher Verunsicherung, das den Überlegungen zur Zukunft der Arbeit und des Menschen innewohnt (Heßler/Thorade 2019: 169).

Der teleologische Duktus des Konzeptes Industrie 4.0 fordert eine Dekonstruktion der damit einhergehenden Vorstellungen sowie eine Historisierung dieser und anderer Automatisierungserzählungen geradezu heraus (vgl. Heßler/Thorade

---

<sup>1</sup> Für hilfreiche Anmerkungen und Hinweise danken wir Martina Heßler und den anonymen ReviewerInnen.

de 2019: 169; Heßler/Weber 2019: 9). Dabei hat sich in den letzten Jahren innerhalb der Technikgeschichte ein Forschungsansatz herausgebildet, der mittlerweile als „Historische Technikanthropologie“ firmiert (vgl. Heßler/Liggieri 2019; Heßler 2017, 2019a; Liggieri 2019) und an den wir im folgenden Essay anknüpfen wollen. Diese Perspektive fragt nicht danach, ob vergangene oder gegenwärtige Automatisierungsprozesse statistisch mehr Arbeitsplätze schufen bzw. schaffen als umgekehrt, sondern stellt „grundsätzliche Fragen nach der Position der Menschen in der Arbeitswelt und darüber hinaus [...] nach den historischen Konzepten des Menschseins [...] im Verhältnis zur Technik“ (Heßler 2017: 273).

Anders als beim Zukunftsdiskurs "Industrie 4.0" lautet die Devise des vorliegenden Essays: „Zurück in die Arbeitswelten der Zukunft“.<sup>2</sup> Im Mittelpunkt stehen drei technikhistorische Fallstudien, die in der Bundesrepublik Deutschland angesiedelt sind und sich der historischen Manifestation von Automatisierungsdiskursen und -praktiken in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts widmen: Erstens waren die in der Produktionsforschung arbeitenden Ingenieure mit der Entwicklung und Umsetzung von Automatisierungskonzepten und der Computerisierung der Fabrik betraut. Dabei suchten sie stets nach Möglichkeiten, die Aufgaben und Leistungen der Menschen in der Produktion an Computer und Maschinen zu übertragen und so die Produktivität zu steigern.<sup>3</sup> In den 1980er Jahren erarbeiteten sie mit "Computer Integrated Manufacturing" (CIM) ein Konzept, das auf die vollständige informationstechnische Vernetzung des Produktionsbetriebs zielte. Seit den 1970er Jahren suchte zweitens die Industriewerkschaft Metall (IGM), ähnlich wie andere Gewerkschaften (vgl. Uhl 2015, 2016), nach Möglichkeiten, Einfluss auf den Prozess der praktischen Umsetzung zu gewinnen. Ihr Ziel war es, die potentiellen Folgen für ihre Mitglieder nicht nur abzumildern, sondern mitzugestalten.<sup>4</sup> Der Steinkohlenbergbau repräsentiert schließlich drittens eine Branche, bei der Automatisierungsprojekte trotz hoher Affinität gegenüber technologischen Krisenbewältigungsstrategien auf ökonomische und vor allem natürliche Grenzen stießen, sodass der Mensch im Betriebsablauf nicht infrage gestellt werden konnte.<sup>5</sup>

Durch die Gegenüberstellung von drei unterschiedlichen Akteursgruppen (den Ingenieuren, der IGM und dem Steinkohlenbergbau) können verschiedene Thesen der historischen Forschung zu Automatisierungsdiskursen belegt werden.<sup>6</sup>

---

<sup>2</sup> Diesen Titel haben wir dem Projekt mit selbigem Titel entlehnt. Siehe <https://www.arbeitszukunft.de/> (letzter Zugriff am 20.8.2019).

<sup>3</sup> Die Erforschung der Konzepte der produktionstechnischen Forschung ist Bestandteil des DFG-Projekts von Nora Thorade: [https://www.geschichte.tu-darmstadt.de/institut\\_fuer\\_geschichte\\_1/fach\\_\\_und\\_arbeitsgebiete\\_ifg/technikgeschichte/forschung\\_ifg\\_tg/forschungsprojekte\\_ifg\\_tg/seite\\_industrie40.de.jsp](https://www.geschichte.tu-darmstadt.de/institut_fuer_geschichte_1/fach__und_arbeitsgebiete_ifg/technikgeschichte/forschung_ifg_tg/forschungsprojekte_ifg_tg/seite_industrie40.de.jsp)

<sup>4</sup> Moritz Müller: „Die Robbys kommen“. Die IG Metall und die Durchsetzung der Mikroelektronik in den 1970er und 1980er Jahren“ (vgl. Voigt 2018: 697-698).

<sup>5</sup> Die Rolle von Automatisierungskonzepten im westdeutschen Steinkohlenbergbau untersucht Nikolai Ingenerf in seinem von der RAG-Stiftung geförderten Dissertationsprojekt am Deutschen Bergbau-Museum Bochum: Von der Mechanisierung zum vernetzten System – Automatisierung des Ruhrbergbaus seit den 1960er Jahren“ (<https://www.bergbaumuseum.de/de/forschung/projekte/sgm-boom-krise/automatisierung>).

<sup>6</sup> Da es sich bei den Akteuren in den Fallbeispielen mit wenigen Ausnahmen um Männer handelt, werden hier die männlichen Bezeichnungen verwendet, um die historische Darstellung

So wird deutlich, dass sich Automatisierungsprozesse nur unter Berücksichtigung der beteiligten Akteure sowie ihrer soziokulturellen, politischen und ökonomischen Kontexte angemessen darstellen lassen (Heßler/Thorade 2019: 157, 160). Ingenieure, Gewerkschaften und die verschiedenen Akteure im Bergbau nahmen Automatisierung vollkommen unterschiedlich wahr. Folglich begegneten sie den Ideen mit unterschiedlichen Emotionen und setzten unterschiedliche Maßstäbe bei der Bewertung von Automatisierungsprozessen an (vgl. Heßler 2016b: 23). Nicht zuletzt verhandelten sie die Position des Menschen in der automatisierten Produktion mit unterschiedlichen Strategien und stellten Varianten arbeitsorganisatorischer Mensch-Maschinen-Verhältnisse vor (vgl. Uhl 2019: 89-90).

## **Die Fallbeispiele**

### *1. Automatisierung, CIM und der Mensch in der produktionstechnischen Forschung der 1980er Jahre*

Seit der zweiten Hälfte der 1950er Jahre wurde die Automatisierung in der Bundesrepublik Deutschland zu einem zentralen Thema wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Diskurse um die Zukunft der Fabrik (Heßler 2015a; Heßler 2015b; Schwarz 2015). Das ingenieurwissenschaftliche sowie unternehmerische Verständnis von Automatisierung prägte die Vorstellung, dass Automatisierung „die logische Fortführung, zugleich auch die höchste Stufe einer Entwicklung [ist], deren erste Anfänge im Beginn des Gebrauchs technischer Hilfsmittel überhaupt liegen“ (Dzieyk 1956: 40). Ingenieure verstanden sich vor allem als Gestalter dieser Technik und begründeten ihr Handeln stets auch mit wirtschaftlichem Wachstum. Technischer Fortschritt, Rationalisierung und effiziente Produktion waren als Mittel unhinterfragt, wie auch die damaligen Berichte in der Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung – einer Zeitschrift, die führende Protagonisten der Automatisierung zu ihren Herausgebern zählte – zeigen. 1958 hieß es dort etwa:

Alle unter dem Stichwort „Automation“ geführten Diskussionen haben sachlich zum Inhalt, daß Überlegungen angestellt werden, welche Maßnahmen zum Herabsetzen der Nebenzeiten und zum Ausschalten menschlicher Eingriffe in den Arbeitsablauf getroffen werden können. Das in nächster Zukunft zu erwartende Steigen der Löhne, fehlende Facharbeiter und die Notwendigkeit, die industrielle Produktion weiter zu steigern, erhöhen die Bedeutung solcher Gedanken. Nicht zuletzt die starke in- und ausländische Konkurrenz zwingt jeden Betrieb zu entsprechenden Überlegungen. (Erdmann 1958: 257)

In den folgenden Jahrzehnten nahm die Automatisierung an Fahrt auf. Verschiedene Bereiche der Planung und Fertigung wurden computerisiert. Datenverarbeitung und Industrieroboter wurden nach und nach zum Stand der Technik. Ende der 1970er Jahre schienen sich die Ingenieure einig, dass die vollständige Automatisierung des Produktionsbetriebs eine Steigerung der Effizienz so-

---

nicht zu verzerren und die Unterrepräsentanz von Frauen in den Ingenieurwissenschaften, dem Steinkohlenbergbau und der IGM im Gegenzug zu betonen.

wie eine Rationalisierung des Betriebs ermögliche und Investitionen daher sinnvoll seien.

Ausgehend von der Automatisierung einzelner Fertigungsschritte waren immer neue Möglichkeiten zur Computerisierung gefunden worden, wie etwa die Einführung von Computer Aided Design (CAD) oder von Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen (PPS) zeigt. Alle größeren und kleinen Innovationen zielten dabei letztlich darauf ab die Möglichkeiten der Technik und des technologischen Fortschritts für eine wirtschaftliche und zukunftsfähige Produktion zu nutzen (Ropohl 1991: 340). In den 1980er Jahren wurde dann unter anderem von deutschen Ingenieuren mit CIM ein neues Konzept erarbeitet, dass Information zur Basis für eine Neuorganisation der Fabrik machte. Computersteuerung, Vernetzung und Informationsaustausch sollten ermöglichen, dass die einzelnen bereits computerisierten Produktionsbereiche in Interaktion treten und miteinander kommunizieren konnten, was die Produktion beschleunigen und flexibilisieren würde.

Fragen nach dem Menschen, zur Rolle der Arbeit und der ArbeiterInnen wurden nur am Rande verhandelt oder dann, wenn die AdressatInnen über den engen Kreis der Ingenieure hinausgingen. Die Argumentation ähnelte in solchen Fällen den früheren Diskursen (vgl. Schwarz 2012: 169). Die Auswirkungen der rechnergestützten Produktion auf die Arbeitswelt und damit die veränderte Rolle des Menschen im computerisierten Fabrikbetrieb wurden im Sinne einer Humanisierung der Arbeitswelt grundsätzlich positiv aufgegriffen. Ziel war eine "human computerisierte Gesellschaft", in der die Automatisierung zur vollständigen Entlastung der Menschen von repetitiver oder als Last empfundener Arbeit beitrug. Diese Argumentationslinie ging in vielen Fällen einher mit einer ganzheitlichen Betrachtung von Fabrik und Wirtschaft (vgl. Ulich 1985; Haefner 1985).

Als Ergänzung und Kritik zu den ingenieurwissenschaftlichen Konzepten lassen sich die Studien der Industrie- und Arbeitssoziologie der 1970er und 1980er Jahre verstehen, die sich mit den ingenieurwissenschaftlichen Konzepten auseinandersetzten und dadurch nicht zuletzt die Ingenieure zu Positionierungen aufriefen. Ausgangspunkt war häufig die Bedrohung von Arbeitsplätzen durch Maßnahmen der Rationalisierung, was insbesondere in Zeiten steigender Arbeitslosenzahlen ein wirksames Argument war (vgl. Brückweh 2017). Den empirisch angelegten Studien von Horst Kern und Michael Schumann zufolge bildeten sich in der automatisierten Fabrik zwei wesentliche Wirkungsbereiche für den Menschen: KontrolleurInnen in den Steuerungswarten und gering qualifizierte ArbeiterInnen, die häufig jene Aufgaben übernahmen, die (noch) nicht automatisiert waren.

„Der Arbeiter wurde zum Appendix der technischen Apparatur: seine Funktion beschränkte sich auf das Ausfüllen verbleibender Mechanisierungslücken“ (Kern/Schumann 1977: 20).

Diese kritische Schlussfolgerung der 1970er Jahre griffen die Ingenieure in den 1980er Jahren gewissermaßen auf – wenn auch in entgegengesetzter Richtung. Denn gerade bei den hier beschriebenen, verbliebenen Funktionen des Men-

schen in der Produktion setzte das CIM-Konzept an. Die Mechanisierungslücken sollten mittels neuer Informations- und Kommunikationstechnologie gefüllt werden und so etwa eine automatische Daten- und Informationsübertragungen ermöglichen. Auch im Bereich der Kontrollfunktionen wurden einzelne Möglichkeiten zur Computerisierung erarbeitet (z.B. Soll-Ist-Abgleich) und in die Produktionssysteme eingebaut.

Ausgehend von der Vereinigung einzelner, bereits bestehender Datenverarbeitungslösungen – den sogenannten DV-Inseln – zu einem „sinnvollen Ganzen“, wie der damalige Slogan der Siemens AG lautete, wurde der wechselseitige Austausch von Informationen zu einem wichtigen Element dieser ganzheitlichen Fabrikvision. Der Mensch wurde dabei jedoch den technischen Funktionen subsumiert und als BedienerIn, ProgrammiererIn und KontrolleurIn der jeweiligen Maschinen gedacht. Besonders in Bezug auf die Rolle des Menschen zeigte sich in der CIM-Debatte, dass auch die ingenieurwissenschaftlichen Konzepte und insbesondere deren Umsetzungsstrategien von unterschiedlichen Mensch-Maschine-Verständnissen ausgingen.

„Extrem formuliert geht es dabei um die Entscheidung, ob der Mensch als verlängerter Arm der Maschine mit einer Restfunktion in einer ‚Automatisierungslücke‘ – und als potentieller Störfaktor – betrachtet wird oder die Maschine als verlängerter Arm des Menschen mit Werkzeugfunktion zur Unterstützung der menschlichen Fähigkeiten und Kompetenzen. Diese entgegengesetzten Positionen bezeichnen wir als ‚technikorientiert‘ bzw. ‚arbeitsorientiert‘.“ (Ulich 1993: 30; zitiert nach Menez/Pfeiffer/Oestreicher 2016: 31).

Hier klingt bereits an, dass die neuen Aufgaben für den Menschen zwar ein wichtiges Element der Fabrikkonzepte waren, die Ingenieure ihren Fokus aber auf die Entwicklung technischer Lösungen zur Erfüllung wirtschaftliche Zielsetzungen legten. In der Praxis überließ der Mensch seine Aufgabe der Maschine, häufig um die Produktion zu beschleunigen. Frühere Arbeiter übernahmen neue Aufgaben, wie etwa die Kontrollposition oder fungierten als Back-up für den Fall, dass die Systeme ausfielen, Fehlermeldungen nicht würden automatisch behoben werden können oder sonstige Störfälle eintraten. Gleichzeitig, so betonten einige Ingenieure, sei es ja (noch) der Mensch, der die Maschinen programmiert, sodass seine Erfahrungen, seine Vorstellungen und sein Wissen umgesetzt würden und die Maschine bestimmte Aufgaben exakter, flexibler und schneller ausführe. In diesem Sinne beschrieb einer der führenden westdeutschen Ingenieure, der Produktionstechniker Günter Spur, den Menschen in seiner Vision einer Fabrik der Zukunft als „Maschinenbeherrscher“ und „technologischen Virtuosen“ und gab ihm damit die Kontrolle und Macht über die Produktion sowie deren Gestaltung zunächst ausdrücklich in die Hand, ließ aber nicht unerwähnt, dass eine Künstliche Intelligenz vorstellbar sei, die zukünftig auch kreative Aufgaben übernehme (Spur 1986: 21).

Aus wirtschaftlicher Perspektive waren ArbeiterInnen ein wesentlicher Kostenfaktor in der Produktion, der aufgrund von Lohnsteigerungen und Arbeitsniederlegungen riskant war. In den Begrüßungsworten von Max Syrbe, Regelungs-



techniker und Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, zu einem Symposium zum Thema „Initiativen für die Fabrik mit Zukunft“, das 1986 im Kontext der Hannover Messe abgehalten wurde, wurde die Ersetzung des Menschen daher besonders aus wirtschaftlicher Perspektive positiv beurteilt. Syrbe erklärte, dass die Überwindung der „ergonomischen Grenzen des Menschen“ durch Technik ein wesentlicher Schritt sei, um konkurrenzfähig zu bleiben. Denn solange die Steuerung der Produktionsprozesse von Hand ausgeübt werde, so Syrbe, müsse die Produktionstechnik an die Leistungsfähigkeit des Menschen angepasst werden. Eine solche Begrenzung könne durch die Informationstechnologie aufgehoben werden (Syrbe 1986: 11-12). Diese Denkweise hing einerseits mit einer grundlegenden Prämisse des Taylorismus zusammen, wonach der Mensch nur eine bestimmte Anzahl an Aufgaben gleichzeitig und gut erledigen könne. Computergesteuerte Maschinen hingegen waren nun in der Lage, verschiedene Programme abzurufen und auszuführen, ohne dabei an Qualität oder Geschwindigkeit einzubüßen. Andererseits bezieht sich die Argumentation auf die in den 1980er Jahren immer noch präsente Angst vor der technologischen Lücke (vgl. Trischler 2003). Insbesondere der technologische Rückstand im Bereich der Produktion gegenüber den USA und Japan wurde in vielen Berichten der Fachzeitschriften betont, da beide Länder in wesentlichen Sparten (z.B. Auto, Elektronik) um Marktanteile mit Deutschland konkurrierten und dabei eine wesentlich größere Anzahl an Industrierobotern in der Fertigung einsetzten.

Keine dieser Sichtweisen war in den 1980er Jahren neu, sie waren alle seit Jahren fester Bestandteil der Automatisierungsdiskurse innerhalb und außerhalb der produktionstechnischen Forschung. Neben dieser "Persistenz der Argumente im Automatisierungsdiskurs" (Heßler 2016b) verdeutlicht der Blick auf die Ingenieure insbesondere die unterschiedlichen Interessen, die mit den Automatisierungskonzepten verfolgt wurden und aus denen die produktionstechnische Forschung ihre Begründung erhielt.

## *2. Knöpfchendrucker oder Herr der Maschine? Industrieroboter, CNC-Maschinen und die IG Metall*

Für die IG Metall als größte westdeutsche Gewerkschaft war die Automatisierung lange Zeit eine Chiffre, unter der alle erdenklichen Prozesse und Probleme verhandelt wurden (Schwarz 2015: 148). Otto Brenner, IGM-Vorsitzender von 1956 bis 1972, erklärte, die Automatisierung sei „ein Sammelbegriff für alle Rationalisierungsbestrebungen mithilfe neuer technischer Methoden“. Entsprechende Maßnahmen verfolgten ihm zufolge stets das Ziel, „die Produktionsmenge je Beschäftigtenstunde zu erhöhen bzw. Arbeitskräfte einzusparen“ (Brenner 1962: 57). Knapp 15 Jahre später lieferte Günter Friedrichs, Leiter der unter Brenner beim IGM-Vorstand eingerichteten Automationsabteilung, eine genauere Definition. Er beschrieb Automatisierung als „einen Arbeitsablauf, bei dem Werkstücke oder Werkstoffe integrierte Maschinenreihen durchlaufen.“ Zentral war für ihn, dass dabei alle Arbeitsschritte, auch der Transport, „automatisch ausgeführt“ werden, „Kontrolle, Regelung und Steuerung“ also ohne direkte menschliche Einwirkung ablaufen. Automatisierte Abläufe zeichneten sich ihm zufolge im Wesentlichen dadurch aus, dass „die menschliche Hand weder in den unmittelbaren Produktionsablauf eingreift noch mit dem Werkstück oder Pro-

dukt in Berührung kommt.“ In der Folge beschränkte sich menschliche Arbeit – so Friedrichs‘ Prognose – auf Überwachungs-, Reparatur- und Einrichtungsarbeiten (Friedrichs 1967: 410).

Allerdings bestand für die IGM aufgrund günstiger wirtschaftlicher Rahmenbedingungen zunächst kaum politischer Handlungsdruck, weshalb das Thema Automatisierung bis in die 1970er Jahre vorrangig Gegenstand gewerkschaftlicher Kongresse und Publikationen war. Erst „nach dem Boom“ (vgl. Doering-Manteuffel/Raphael 2012 sowie jüngst Raphael 2019) machte die Gewerkschaft die Erfahrung, dass Beschäftigte infolge der Einführung neuer Technologien in großer Zahl arbeitslos wurden (vgl. die Beiträge in IGM-Vorstand 1977). Dieses Phänomen firmierte fortan unter der Bezeichnung „technologische Arbeitslosigkeit“ (Loderer 1977: 2; vgl. Heßler 2014: 61) und wurde als Folge des gleichzeitigen Auftretens von wirtschaftlichem Strukturwandel und der Durchsetzung der Mikroelektronik betrachtet. Letztere verkörperte für Friedrichs „eine neue Dimension von technischem Wandel und Automation“ (Friedrichs 1980: 277), da sie eine „Schlüsseltechnologie“ und „Basisinnovation“ sei, die neben den Industriebranchen auch den Dienstleistungssektor „durcheinanderwirbeln“ würde. Deshalb sei nicht damit zu rechnen, dass in der Industrie freigesetzte Beschäftigte hier weiterhin ein Auffangbecken finden würden (Friedrichs 1978: 67).

Konkret beunruhigte die IGM an der Mikroelektronik, dass diese erstmals die Möglichkeit eröffnete, Technologien so zu programmieren, dass sie verschiedene, zunächst menschliche Aufgaben übernehmen konnten. Emblematisch galt dies für Industrieroboter und computernumerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen (CNC-Maschinen). Allerdings konnten diese computerbasierten Technologien, die als „die variabelsten Instrumente, die der Mensch als Arbeitsmittel erfunden hat“, aufgefasst wurden, im Verständnis der IGM ebenso gut zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen der Menschen genutzt werden (Mazurek 1984: 56). Insofern wurden bestimmte Folgen des Einsatzes der Technik nicht als vorrangig technikinduziert, sondern als Ausdruck der politischen und gesellschaftlichen Machtverhältnisse aufgefasst. Hierfür prägend war der gewerkschaftliche Grundsatz, dass es einen Interessengegensatz zwischen Lohnabhängigen und den KapitaleignerInnen gäbe (Kuda 1977: 57-59). Oft hieß es deshalb:

„Nicht der Industrieroboter vernichtet Arbeitsplätze, sondern der Unternehmer, der ihn mit diesem Ziel einsetzt“ (IGM-Vorstand 1984: 6).

Ähnlich formulierte auch der damalige zweite IGM-Vorsitzende Steinkühler:

„Technik wird von Menschen erdacht und entwickelt; sie entspricht in ihrer jeweiligen historischen Ausprägung den Interessen derjenigen, die die Technikenentwicklung und -gestaltung beherrschen“ (Steinkühler 1985: 564).

Aufgrund dieser Ideologie, die hinter der Automatisierung das Kapitalinteresse an Dequalifizierung und Entlassung möglichst vieler Beschäftigter vermutete, war die Schreckensvision der menschenleeren bzw. vollautomatisierten Fabrik in gewerkschaftlichen Publikationen bereits ab den 1960er Jahren präsent (vgl. Brenner 1962: 57). Wie sich dieses Bild in den folgenden Jahren hielt, zeigt sich

in einem der ersten Artikel aus der IGM-Presse über Industrieroboter. Dort hieß es beispielsweise, dass die „Werkhallen durch sie menschenleer“ würden (Möller 1978: 28).

Wenn in der Gewerkschaftspresse jener Zeit also sowohl negative als auch positive Zukünfte der Rolle des Menschen in der Arbeitswelt verhandelt wurden (vgl. Andresen u.a. 2018: 11), handelte es sich dabei keineswegs um schicksalhafte Prozesse. Schließlich wurden neben dem o.g. Horrorszenario auch andere, menschenfreundliche Zukünfte der automatisierten Arbeitswelt für möglich gehalten. Dies wird u.a. daran deutlich, dass die IGM Ende der 1980er Jahre einen Kongress mit dem Titel: „Die andere Zukunft: Solidarität und Freiheit“ veranstaltete. Dort proklamierte Steinkühler, der „wissenschaftlich-industrielle Fortschritt“ sei die Voraussetzung für die Realisierung der Utopie, allen Menschen ein „mündiges, in freier Selbstverantwortung gestaltetes Leben“ zu ermöglichen (Steinkühler 1989: 591). Technologischer und sozialer Fortschritt, so zeigt sich, waren für die IGM also nicht per se deckungsgleich. Um beides zu vereinen, brauchte es aus Gewerkschaftsperspektive eine erfolgreiche Durchsetzung der Interessen der Beschäftigten gegenüber denen des Kapitals.

Dies, und nicht die abstrakte Bejahung oder Verneinung von Automatisierungsprozessen, entschied laut IGM über die Frage, ob dem Menschen in der automatisierten Arbeitswelt nach wie vor die Rolle des Herrn oder aber des Knechts der Maschine zukomme. Ob ein Zukunftsszenario aus IGM-Sicht als wünschenswert erachtet oder verhindert werden sollte, entschied sich maßgeblich anhand der Frage, welche Stellung den Beschäftigten angesichts des Einsatzes von Industrierobotern und CNC-Maschinen in der Arbeitswelt vermeintlich zukommen sollte bzw. welches Mensch-Maschine-Verhältnis für die Zukunft prognostiziert wurde (vgl. Heßler 2015b: 102, 105). Gerade Industrieroboter luden immer wieder zu Mensch-Maschine-Vergleichen ein. So wurden diese zuweilen als die „Pausenlosen“ bezeichnet, die weder ausruhen mussten, noch Gehaltserhöhungen verlangten und nicht streikten oder kündigten. Neben Kostenfragen wurde hier vor allem die Fähigkeit des Menschen thematisiert, eigensinnig zu handeln. Daher seien viele UnternehmerInnen geneigt, Menschen durch Roboter zu ersetzen (Jäger 1972: 344), weshalb letztere zuweilen auch als „Job-Killer“ bezeichnet wurden (Hickel 1988). Allerdings bestand laut IGM zugleich die Möglichkeit, kollaborativ mit dem „Kollegen Roboter“ zusammenzuarbeiten (Möller 1971). Dominierten hingegen die Kapitalinteressen, führe der Robotereinsatz zu Massenarbeitslosigkeit, Dequalifizierung und monotoner Restarbeit für die Beschäftigten. Im Falle einer Gestaltung im Sinne der IGM könne der Roboter jedoch auch dazu genutzt werden, inhumane Tätigkeiten zu automatisieren, kreative Tätigkeiten für den Menschen bereitzuhalten und die Arbeitszeit radikal zu verkürzen. Im Sinne eines dualistischen Herr-Knecht-Verhältnisses (vgl. Heßler 2019b: 254, 256) wurde allerdings auch gefordert, dass der „Kollege Roboter“ dem Menschen untergeordnet sein müsse:

„Der Mensch muss Meister der Maschine sein, nicht ihr Sklave“ (Wehrhart 1985: 15).

Auch CNC-Werkzeugmaschinen eigneten sich für derartige Mensch-Maschinen-Vergleiche. Schließlich fürchtete die IGM eine durch das Kapitalinteresse vorangetriebene Dequalifizierung und „Enteignung von ‚Produktionswissen‘“ der oft hochqualifizierten und mit vergleichsweise großen Handlungsspielräumen in der Arbeit privilegierten Facharbeiter (Mazurek 1982: 10). Die CNC-Maschinen – so befürchteten viele GewerkschafterInnen im Anschluss an den Technikhistoriker David Noble (1986) – würden es ermöglichen, die komplexe Arbeit der stolzen Facharbeiter zur bloßen „Knöpfchendrückerei“ zu degradieren und sie damit ihrer privilegierten Stellung zu berauben (Projekt IBS/IGM Berlin 1986). Während konventionelle Werkzeugmaschinen nämlich mit viel Geschick von Hand eingerichtet und gesteuert werden mussten, drohte diese abwechslungsreiche Tätigkeit im Zuge der CNC-Einführung automatisiert zu werden. Um die Facharbeiter vor Dequalifizierung und Abgruppierung zu schützen und sie stattdessen weiter zu qualifizieren, forderte die IGM, die Programmierung direkt an der Maschine (Werkstattprogrammierung) und nicht etwa in einem zentralen Programmierbüro durchzuführen (Benz-Overhage 1982: 11; vgl. Heßler 2012: 61).

Diese Darstellungen verdeutlichen, dass die Automatisierungspolitik der IGM in den 1970er und 1980er Jahren von expliziten Vorstellungen darüber geprägt war, was den Menschen von der Maschine unterscheidet und welche Rolle ihm daher in der Arbeitswelt zukommen sollte. Die Frage, welches Menschenbild sich in den Fabriken und Büros letztlich durchsetzen werde, wurde aus Sicht der Gewerkschaft nicht von scheinbar naturgesetzmäßig ablaufenden technischen Entwicklungsprozessen, sondern in sozialen und politischen Auseinandersetzungen zwischen den VertreterInnen von Arbeit und Kapital bestimmt.

### *3. Automatisierung mit Grenzen im Steinkohlenbergbau*

Die Zukunftsvorstellungen des westdeutschen Steinkohlenbergbaus waren spätestens ab den 1960er Jahren von pessimistischen Bildern geprägt. Seit 1958 verzeichneten die Zechen massive Absatzschwierigkeiten. Auch wenn diese sich kurzzeitig immer wieder etwas entschärften, erkannte die Branche schließlich in den Verschiebungen auf den nationalen und internationalen Energiemärkten existenzbedrohende Dimensionen. Neben energiewirtschaftlichen Maßnahmen versprach das Schlagwort „Rationalisierung“ einen Weg aus der Krise. Innerhalb weniger Jahre wurde die bis dahin weitgehend handwerklich geprägte Arbeit der Kohlegewinnung mechanisiert. Hobel und Walzenschrämlader ersetzen Bergleute mit Abbauhämmern. 1969 betrug der Anteil mechanisch gewonnener Kohle im deutschen Steinkohlenbergbau 90 % (Kundel/Beckmann 1970: 993). Die neuen Maschinen verbesserten in vielen Fällen die harten Arbeitsbedingungen und wurden deshalb auch von Arbeitnehmervertretungen unterstützt. Stellvertretend sei hier die Industriegewerkschaft Bergbau und Energie (IGBE) zu Beginn der Kohlenkrise zitiert:

„Es geht dabei vor allem um die Erleichterung der Arbeit, um das Einsparen der menschlichen Arbeitskraft. Es geht aber auch um die weitestgehende Rationalisierung mit dem Endziel, die Förderungskosten pro Mann und Tonne zu senken“ (N. N. 1959).

Anhand des Steinkohlenbergbaus zeigt sich, dass ein eindimensionales Bild von Automatisierungsprozessen als Verdrängung menschlicher Tätigkeiten durch Maschinen einerseits oder als Entlastung und Verbesserung menschlicher Arbeit andererseits zu kurz greift. Gleichwohl war der Grad der funktionalen Trennung von Menschen und Maschinen auch im Bergbau konstitutiv für das Automatisierungsverständnis. 1969 formulierte der Berliner Professor für Bergbaukunde, Fritz Adler, in einem vom nordrhein-westfälischen Landtag in Auftrag gegebenen Gutachten zur Frage der Automatisierbarkeit von Betriebsabläufen im Steinkohlenbergbau:

„Ein automatisierter Betriebsvorgang liegt dann vor, wenn auf der Grundlage von Messgrößen ohne menschliches Eingreifen durch ein Gerät selbsttätig eine Entscheidung getroffen und ausgeführt wird.“ (Adler 1969: 2)

Vor allem der Hinweis auf die notwendige Entscheidungsfähigkeit der Maschine offenbart ein recht utopisches Automatisierungsverständnis, das mit der praktischen Realität unter Tage kaum in Einklang zu bringen war. Um diesen Umstand wissend, erteilte er allzu ambitionierten Automatisierungsvorstellungen im Bergbau eine Absage:

„[Die] Schwerpunkte der betrieblichen Rationalisierung [...] untertage werden im Ruhrrevier auch in den kommenden Jahren auf einer Weiterentwicklung und Verbesserung der herkömmlichen Bergtechnik liegen.“ (Adler 1969: 54)

Ohnehin war eine abwartende bis skeptische Haltung unter deutschen Zechenleitungen weit verbreitet. Auch zeitgleich laufende Versuche im britischen Bergbau (Ashworth 1986: 101) konnten sie nicht überzeugen. Die spezifischen geologischen Bedingungen, mit denen vor allem große Teile des Ruhrbergbaus zu kämpfen hatten, ließen weder eine Adaption noch eigene Entwicklungen lohnenswert erscheinen (Irresberger 1969).

Gleichwohl entwickelte der Steinkohlenbergbau vergleichsweise spät eigene Automatisierungsvorhaben, die je nach Unternehmen und bergbaulichem Fach- oder Betriebsbereich mit unterschiedlicher Intensität verfolgt wurden. Charakteristisch war dabei, dass der über Tage angesiedelte Bereich der Rohstoffaufbereitung deutlich früher mit als automatisch klassifizierten Maschinen und Steuerungen versehen wurde als die untertägigen Grubengebäude. Das lag in erster Linie an den technischen und organisatorischen Bedingungen, die für den Einsatz automatischer Maschinen und Produktionsabläufe erfüllt sein mussten. Die Anlagen über Tage wiesen die größten Ähnlichkeiten mit Produktionseinrichtungen der chemischen oder metallverarbeitenden Industrie auf, weshalb beispielsweise in der Kohleaufbereitung auf bereits in anderen Industrien etablierte Automatisierungstechnik zurückgegriffen werden konnte (Repetzki 1957: 945; Hoffmann u.a. 1962). In den untertägigen Arbeitsbereichen war dies aufgrund der anspruchsvollen, sich permanent verändernden und nur eingeschränkt gestaltbaren Umgebungsbedingungen (Hitze, Staub, Feuchtigkeit, räumliche Enge, Dunkelheit) kaum möglich, obwohl hier der unternehmerische Anreiz, Personalkosten einzusparen, am größten war.

Dennoch lassen sich auch im untertägigen Betrieb zwei Leitmotive der Automatisierung identifizieren: erstens die Ersetzung von Menschen durch Maschinen zum Zwecke der Steigerung der Förderleistung und zweitens die Harmonisierung und ganzheitliche Steuerung eines Zechenbetriebes. Das Leitmotiv der gesteigerten Förderleistung manifestierte sich zunächst in einer schrittweisen und vielerorts zunächst experimentell anmutenden Einführung vollmechanisierter Abbaubetriebe. Harmonisierung und eine ganzheitliche Steuerung der Betriebe als zweites Leitmotiv sollten durch den Aufbau so genannter Grubenwarten verwirklicht werden (Bellingrodt 1959; Olaf 1976). Beide Entwicklungen waren charakteristisch für die Veränderungen der betrieblichen Organisation in den 1960er Jahren. Mit der Einführung von in Echtzeit arbeitenden Rechnern und Mikroprozessoren wurden diese beiden Entwicklungen in den 1970er Jahren zusammengeführt.

Mit zunehmender Größe der Bergwerke fiel es auch den mittleren und oberen Leitungsebenen schwer, einen Überblick über die Abläufe ihrer Zeche zu behalten. Im Laufe der 1960er Jahre wurden deshalb auf den meisten Zechen mit den Grubenwarten zentrale Kontroll- und Überwachungsnetze aufgebaut (Brinkmann/Matthias 1972). Die ersten Einrichtungen erfassten zunächst die Lauf- und Stillstandzeiten von Maschinen und kontrollierten den Anteil von Methan und Kohlenmonoxid in der Luft unter Tage. Dass sie damit auch die Arbeit der Bergleute kontrollierten, kam sogar gewerkschaftlichen Forderungen nach einer besseren Aufsichtsdichte unter Tage entgegen (Krämer 1964). Ihre Übertragungsnetze bildeten in den 1970er Jahren die Grundlage für die Einführung von Prozessrechnern, die schließlich den Transport der Kohle zum Schacht und von dort nach über Tage weitgehend automatisch steuerten. Einer der Hauptgründe hierfür war die begrenzte Aufnahmefähigkeit der in der Grubenwarte sitzenden Person. Ihre Aufgabe, die stets schwankenden Kohlenmengen so zu koordinieren, dass die Schachtförderung und auch die über Tage stehende Aufbereitungsanlage gleichmäßig ausgelastet blieben, übernahm schließlich der Prozessrechner (Behrenbeck/Schröder 1974; Olaf 1976).

Das Konzept der Grubenwarte entwickelte sich schnell zu einem potentiellen Ausgangspunkt für eine künftige Automatisierung des Grubenbetriebes. In dem im Jahr 1974 verabschiedeten Forschungsprogramm „Steinkohlenbergwerk der Zukunft“ ließen sich folglich auch Untersuchungen zur „Nachrichtentechnik im Bergbau“ sowie über „Informationssysteme zur Planung und Steuerung“ finden (Claes 1978: 98-100). Gleichwohl standen vor allem Untersuchungen zur Gebirgsmechanik, alternativen Abbauverfahren und Transportfragen im Zentrum. Automatisierungsvisionen im Steinkohlenbergbau lassen sich folglich am ehesten in einer intensiveren Prüfung neuer informationstechnischer Möglichkeiten erkennen, was angesichts der Fokussierung auf eine Fortschreibung der etablierten Bergtechnik aber eher zurückhaltend wirkte.

Den Hintergrund für diese Überlegungen und Projekte bildete die klassische Vorstellung vom Menschen als Mängelwesen (Heßler 2015a), dessen den Betrieb störende Schwächen durch automatisiert arbeitende Maschinen ausgeglichen oder gleich ganz entfernt werden sollten. Diese Sichtweise wurde im Bergbau auch von den Betroffenen eingenommen. Vor allem die Bergleute, die im

Bereich der Kohlegewinnung arbeiteten, kamen regelmäßig an ihre körperlichen Belastungsgrenzen. Übermüdung und Erschöpfung galten als zentrale Ursachen für hohe Unfallzahlen, wenngleich sie von den Leitungsebenen zeitgenössisch als vermeidbare Unachtsamkeiten erachtet wurden. Ein wesentlicher Vorteil eines automatisch arbeitenden Systems im Bereich der Kohlegewinnung hätte darin bestanden, schneller das oftmals brüchige Deckgebirge abstützen zu können, als es Stempelsetzer vermochten. Auf diese Weise sollten gefährliche Ausbrüche des Deckgebirges verhindert werden, die oft schwere bis tödliche Verletzungen zur Folge hatten (Irresberger 1969: 207).

Auch deshalb wurden Maschinen im Steinkohlenbergbau, ob automatisiert oder nicht, als Mittel der Arbeitserleichterung in der Regel positiv wahrgenommen. Gleichzeitig versprachen die Maschinen aus Sicht der Zechenleitung, mit der gleichen Anzahl an Bergleuten im gleichen Zeitraum deutlich mehr Kohle zu fördern. Die im Steinkohlenbergbau entscheidende Kennzahl für die Produktivität eines Betriebes, die so genannte Mann-Schicht-Leistung, konnte damit erhöht werden. Mehr geförderte Kohle bedeutete schließlich eine Verringerung des Fixkostenanteils an den Verkaufserlösen und bot so die Aussicht auf wiedererstarkende Konkurrenzfähigkeit (Anderheggen 1960: 28).

Dagegen machte sich oft eine Überforderung im Umgang mit der neuen Technik bemerkbar. Die neuen, kaum vereinheitlichten Maschinen mussten schließlich von Bergleuten bedient, gewartet und überwacht werden, in deren beruflicher Ausbildung der Umgang mit Maschinenteknik, mit Ausnahme des Abbauhammers, noch kaum berücksichtigt worden war. Gleichzeitig beschleunigten und verkomplizierten neue Maschinen die Abläufe unter Tage. Während in den Anlagen häufig die Vorstellung eines fehlerhaften Menschen präsent war, dessen Arbeiten durch Maschinen zuverlässiger, präziser und in einem höheren Takt erledigt werden konnten, existierte gleichzeitig auch die Prämisse einer fehlerhaften Maschine. In den 1950er Jahren hielt eine neue Generation von Maschinenteknik Einzug in die Gruben. Die neuen Maschinen führten zwar zu einer Verdoppelung bis Verdreifachung der Förderleistung, sorgten durch ihre Komplexität aber auch für eine höhere Störungsanfälligkeit des Grubenbetriebes. Hinzu kam, dass die Maschinen, einmal aufgestellt, nicht lange an Ort und Stelle stehen bleiben konnten. Vor allem die aufwändigen Systeme zur Gewinnung und Förderung von Kohle wanderten mit der Abbaufont mit und mussten ständig an die sich wandelnden geologischen Bedingungen angepasst und repariert werden. Es blieb daher unabdingbar, dass Bergleute im unmittelbaren Zusammenspiel mit den Maschinen Fehler erkannten, Störungen behoben oder Nacharbeiten durchführten. Insbesondere im Bereich der Kohlegewinnung unter Tage blieben Menschen daher unersetzlich. Die Mechanisierung und teilweise Automatisierung des Bergbaus transformierte auch das Berufsbild des Bergmanns nachhaltig und tiefgreifend: 1976 löste die Ausbildung zum Bergmechaniker das klassische Berufsbild des Hauers ab (Bleidick 2013: 442).

## **Ausblick**

Die Gegenüberstellung der drei Fallbeispiele mit ihren unterschiedlichen Akteuren macht deutlich, warum der Befund, dass es an einer einheitlichen Definition

des Automatisierungsbegriffs mangelt (Heßler 2012: 59), für das Verständnis einzelner Diskurse wichtig ist. Zielen die Automatisierungsdiskurse auf die Gestaltung zukünftiger Arbeitswelten, waren diese immer interessengeleitet und begleitet von unterschiedlichen Hoffnungen und Ängsten (Heßler 2016c: 23). Während die Befürworter die Automatisierung von den Zielen her dachten und wirtschaftliches Wachstum, Rationalisierung oder die Bewältigung von Krisen vor Augen hatten, sahen die Kritiker zunächst die Verluste: Arbeitsplätze, Selbstbilder und Herrschaftsinteressen schienen zukünftig gefährdet zu sein.

Der konkrete Umgang mit Automatisierungstechnologien war mit unterschiedlichen Visionen und Zielen verknüpft. Das Spektrum resultiert auch daraus, dass die Hoffnungen und Befürchtungen, die mit dem Einsatz einer Technologie verbunden sind, nicht beliebig stark von der konkreten Materialität der jeweiligen Technik getrennt werden können (Pfeiffer 2018: 347). Daher ist zu betonen, dass sich die Haltungen meist „auf eine konkrete Technik innerhalb einer spezifischen historischen Konstellation“ beziehen (Heßler 2016a: 210). Produktionstechnische Forschung, Gewerkschaft und Bergbau stehen in diesem Essay als konkrete diskursive Arenen nebeneinander und verdeutlichen damit auch allgemeine Thesen zur Geschichte der Arbeit in Zeiten technologischen Wandels: Je nach Branche und der dortigen wirtschaftlichen Lage, den untersuchten Akteuren, der Beziehung zwischen ihnen und vielen anderen Faktoren variierten die Automatisierungsprozesse und der Umgang mit ihnen beträchtlich. Verallgemeinernde zeitgenössische Prognosen über die Folgen der Automatisierung sind deshalb zu unspezifisch bzw. vermögen es nicht, dieser Vielfalt Rechnung zu tragen (vgl. Raphael 2019: 62).

Schließlich bestätigen die in den vorgestellten Automatisierungsdiskursen verhandelten Zukunftsvisionen im Rückblick auch die von Raphael konstatierte Unzuverlässigkeit. Als CIM in den 1990er aufgrund mangelnder bzw. erfolgloser Umsetzungen als gescheitert galt, war dies nicht nur auf veränderte Wirtschaftsbedingungen der 1990er Jahre zurückgeführt worden, sondern auch auf eine konzeptionelle Vernachlässigung des Menschen. Zudem erwiesen sich die technischen Hoffnungen als überhöht, wie auch das Beispiel der Automatisierung des Bergbaus zeigte (vgl. auch Schwarz 2012: 176). Insbesondere wurde die Begrenzung der Fähigkeiten der Maschinen oder eine nicht zu ignorierende Überlegenheit des Menschen gegenüber der Technik deutlich. Für die IGM war hingegen nicht die Frage entscheidend, was rein technisch automatisierbar war bzw. nicht automatisiert werden konnte, sondern die Frage, was automatisiert werden sollte. Hier waren normative Vorstellungen prägend, welche Stellung dem Menschen in der Arbeitswelt zukommen sollte.

Doch können wir anhand der Fallbeispiele auch zeigen, dass die historische Perspektive wichtige Überschneidungen und sowohl Brüche als auch Kontinuitäten zeigt. So erschöpft sich der Begriff Automatisierung bis heute nicht in einer Übernahme menschlicher Tätigkeiten durch Maschinen. Es gibt nicht die eindeutige Definition und wird sie auch nicht geben, da diejenigen, die den Begriff früher wie heute verwenden, unterschiedliche Interessen und Ziele verfolgen, was mit der Konstruktion unterschiedlicher Zukünfte einhergeht. Für die technikhistorische Forschung bedeutet dies, dass der Reiz eben in der Uneindeutig-



keit und Vielgestaltigkeit liegt, im diskursiven Charakter historischer und gegenwärtiger Diskurse sowie in der Persistenz und Wiederholung der Argumente (vgl. Heßler 2016b).

Abschließend möchten wir anmerken, dass die bisherige Forschung von den nahezu ausschließlich männlichen Protagonisten und Kritikern der Automatisierung sowie den männlich geprägten Diskursen in der Bundesrepublik vor 1990 geprägt ist. Unsere Fallbeispiele bilden dabei keine Ausnahme. Auch sie stehen exemplarisch für eine männliche und weiße Sichtweise auf die Welt der Produktion. Damit verschließen sie sich nicht nur bestimmten Argumentationslinien, sondern lassen ganze Bereiche der Gesellschaft und wichtige Fragestellungen unberücksichtigt. Wünschenswert wären deshalb Studien, die Automatisierung im Hinblick auf Geschlecht, Herkunft und Ethnizität sowie in globalen Kontexten darstellen. Denkbar wären regions- und länderspezifische Vergleichsstudien, die nach den Auswirkungen und Rezeptionen des Wandels von Arbeitswelten auf die Beschäftigten in Abhängigkeit ihres Alters oder ihrer Migrationsgeschichte fragen (vgl. Raphael 2017, 2019). Dadurch ließe sich auch die Frage nach Menschenbildern neu justieren und neue Fragen an die Wirkung von Automatisierung und Digitalisierung für die Arbeitswelt stellen. An Untersuchungsmaterial dafür mangelt es, sowohl was vergangene als auch gegenwärtige und zukünftige Automatisierungsprozesse angeht, jedenfalls nicht.

## Literaturverzeichnis

- Adler, Friedrich/Stolte, G. (1969): In welchen Betriebsbereichen des Grubenbetriebes untertage im Steinkohlenbergbau des Ruhrreviers ist eine Automatisierung bzw. Teilautomatisierung der Betriebsvorgänge in absehbarer Zeit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar und welche Auswirkungen sind durch sie auf die Kostenstruktur zu erwarten? Untersuchung im Auftrage des Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Berlin.
- Adolph, Lars/Rothe, Isabel/Windel, Armin (2016): Arbeit in der digitalen Welt – Mensch im Mittelpunkt, in: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Jg. 70, H. 2, S. 77-81.
- Anderheggen, Erwin (1960): Rationalisierungsmaßnahmen im Ruhrbergbau, in: Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl, Hohe Behörde (Hg.): Rationalisierungsmaßnahmen im Steinkohlenbergbau. Sammelband der auf der 10. Tagung des Internationalen Fachausschusses für Bergtechnik in Essen erstatteten Berichte, Essen, S. 17-45.
- Andresen, Knud/Kuhnhenne, Michaela/Mittag, Jürgen/Müller, Stefan (2018): Arbeit und Repräsentation: Perspektiven historischer Analysen im Spannungsfeld von Politik-, Sozial- und Kulturgeschichte, in: Dies. (Hg.): Repräsentationen der Arbeit. Bilder – Erzählungen – Darstellungen, Bonn, S. 7-20.
- Ashworth, William/Pegg, Mark (1986): 1946 – 1982. The Nationalized Industry (The History of The British Coal Industry 5), Oxford.
- Behrenbeck, Hans Joachim/Schröder, Lothar (1974): Steuerung und Optimierung des Fließfördersystems unter Tage durch Prozeßrechner auf dem Verbundbergwerk Haus Aden, in: Glückauf, Jg. 110, S. 333-339.
- Bellingrodt, Walter (1959): Produktivitätssteigerung im Steinkohlenbergbau unter besonderer Berücksichtigung der Fernwirktechnik, in: Glückauf, Jg. 95, S. 1567-1579.
- Benz-Overhage, Karin (1982): Facharbeit im Wandel, in: Der Gewerkschafter, Jg. 30, H. 5, S. 10-11.
- Bertelsmann Stiftung (Hg.) (2018): Zukunft der Arbeit in deutschen KMU. Werkstattbericht, Gütersloh.
- Bleidick, Dietmar (2013): Entwicklung der Montanberufe und des bergbaulichen Bildungswesens seit Ende des 19. Jahrhunderts, in: Dieter Ziegler (Hg.): Rohstoffgewinnung im Strukturwandel. Der deutsche Bergbau im 20. Jahrhundert, Münster, S. 414-443.
- Brenner, Otto (1962): Automation und Kernenergie, in: IG Metall-Vorstand (Hg.): Geschäftsbericht 1960/61 des Vorstandes der Industriegewerkschaft Metall für die Bundesrepublik Deutschland. 7. Ordentlicher Ge-

- werkschaftstag in Essen vom 2. bis 9. September 1962, Frankfurt a.M., S. 57-71.
- Brinkmann, Eberhard/Matthias, Peter (1972): Die Grubenwarte als Hilfsmittel der Betriebsüberwachung, in: Glückauf, Jg. 108, H. 1, S. 1-7.
- Brückweh, Kerstin (2017): Arbeitssoziologische Fallstudien. Wissensproduktion am Soziologischen Forschungsinstitut Göttingen (SOFI), historisch betrachtet, in: Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History, Jg.14, H. 1, S. 149-162.
- Claes, Fritz (1978): Steinkohlenbergwerk der Zukunft. Fortentwicklung der Bergtechnik, Essen.
- Czauderna, Norbert/Jansen, Norbert/Klinge, Rolf/Schultze-Drescher, Manfred/Sigwarth, Erich (1985): Automatisierung von Bergwerken durch integrierte Steuerung und Überwachung, in: Glückauf-Forschungshefte, Jg. 46, H. 6, S. 283-285.
- Doering-Manteuffel, Anselm/Raphael, Lutz (2012): Nach dem Boom. Perspektiven auf die Zeitgeschichte seit 1970, 3. Aufl., Göttingen.
- Dzieyk, B. (1956): Automatisierung nicht nur im Großbetrieb, in: Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung, Jg. 55, H. 2, S. 40-42.
- Erdmann, W. (1958): Elektrische gesteuerte Fräsmaschinen, in: Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung, Jg. 53, H. 11, S. 257-261.
- Friedrichs, Günter (1967): Der arbeitende Mensch im Zugriff der Kybernetik, in: Gewerkschaftliche Monatshefte, Jg. 18, H. 7, S. 410-420.
- Friedrichs, Günter (1978): Technischer Wandel und Beschäftigung – gesamtwirtschaftlich sowie sektoral, in: IG Metall-Vorstand (Hg.): Ringvorlesung 1977/78. Zum Verhältnis von Bildungssystem und Beschäftigungssystem in der Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt a.M., S. 61-72.
- Friedrichs, Günter (1980): Mikroelektronik – eine neue Dimension von technischem Wandel und Automation, in: Gewerkschaftliche Monatshefte, Jg. 31, H. 4, S. 277-289.
- Haefner, Klaus (1985): Neubestimmung der Position des Menschen? in: Technische Rundschau, Jg. 76, H. 35, S. 184-186.
- Heßler, Martina (2012): Kulturgeschichte der Technik, Frankfurt a.M./New York.
- Heßler, Martina (2014): Die Halle 54 bei Volkswagen und die Grenzen der Automatisierung. Überlegungen zum Mensch-Maschine-Verhältnis in der industriellen Produktion der 1980er-Jahre, in: Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History, Jg. 11, H. 1, S. 56-76.
- Heßler, Martina (2015a): Die Ersetzung des Menschen? Die Debatte um das Mensch-Maschinen-Verhältnis im Automatisierungsdiskurs, in: Technikgeschichte, Jg. 82, H. 2, S. 109-136.

- Heßler, Martina (2015b): Einleitung. Herausforderung der Automatisierung: Forschungsperspektiven, in: Technikgeschichte, Jg. 82, H. 2, S. 99-108.
- Heßler, Martina (2016a): Angst vor Technik und das Kontingentwerden „des Menschen“, in: Markus Bernhardt/Stefan Brakensiek/Benjamin Scheller (Hg.): Ermöglichen und Verhindern. Vom Umgang mit Kontingenz, Frankfurt a.M./New York 2016, S. 209-234.
- Heßler, Martina (2016b): Zur Persistenz der Argumente im Automatisierungsdiskurs, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Jg. 66, H. 18-19, S. 17-24.
- Heßler, Martina (2017): Mensch und Maschine: Einführung, in: Karl-Peter Ellerbrock (Hg.): Westfälische Wirtschaftsgeschichte. Quellen zur Wirtschaft, Gesellschaft und Technik vom 18. bis 20. Jahrhundert aus dem Westfälischen Wirtschaftsarchiv, Münster, S. 272-279.
- Heßler, Martina (2019): Technik und Autonomie. Kulturhistorische Bemerkungen zu einem komplexen Verhältnis, in: Hartmut Hirsch-Kreinsen/Ane-mari Karačić (Hg.): Autonome Systeme und Arbeit. Perspektiven, Herausforderungen und Grenzen der Künstlichen Intelligenz in der Arbeitswelt, Bielefeld, S. 247-274.
- Heßler, Martina/Liggieri, Kevin (2020) (Hg.): Technikanthropologie. Handbuch für Wissenschaft und Studium, Baden-Baden.
- Heßler, Martina/Thorade, Nora (2019): Die Vierteilung der Vergangenheit. Eine Kritik des Begriffs Industrie 4.0, in: Technikgeschichte, Jg. 86, H. 2, S. 153-170.
- Heßler, Martina/Weber, Heike (2019): Provokationen der Technikgeschichte. Eine Einleitung, in: Dies. (Hg.): Provokationen der Technikgeschichte. Zum Reflexionszwang historischer Forschung, Paderborn, S. 1-34.
- Hickel, Rudolf (1988): Job-Killer oder Job-Schaffer, in: Der Gewerkschafter, Jg. 36, H. 7, S. 18-19.
- Hoffmann, Edwin/Reuter, Josef (1962): Gedanken und Vorschläge zur Automatisierung von Aufbereitungsanlagen, in: Glückauf, Jg. 98, S. 1343-1355.
- IG Metall-Vorstand (Hg.) (1977): Strukturelle Arbeitslosigkeit durch technologischen Wandel? Referate, gehalten auf der Technologie-Tagung der IG Metall, 24./25. Mai 1977, Frankfurt a.M.
- IG Metall-Vorstand (1984): Aktionsprogramm: Arbeit und Technik. „Der Mensch muß bleiben!“, Frankfurt a.M.
- Irresberger, Hermann (1969): Der Stand des folgesteuerten und des automatischen Strebausbaus, in: Glückauf, Jg. 105, H. 5, S. 206-212.
- Jäger, Hans (1972): Die „Pausenlosen“ auf dem Vormarsch, in: Der Gewerkschafter, Jg. 20, H. 9, S. 344.
- Kern, Horst/Schumann, Michael (1977): Industriearbeit und Arbeiterbewusstsein. Eine empirische Untersuchung über den Einfluss der aktuellen

- technischen Entwicklung auf die industrielle Arbeit und das Arbeiterbewusstsein, Frankfurt a.M.
- Krämer, Karl (1964): Auch die Steiger werden täglich überbelastet. Alarmierend hohe Unfallzahlen – geringe Lebenserwartung, in: *einheit*, Jg. 17, H. 1, S. 2 & 12.
- Kuda, Rudolf (1977): Voraussetzungen und Folgen menschengerechter Arbeitsbedingungen, in: IG Metall-Vorstand (Hg.): Ringvorlesung 1976/77. Humanisierung der Arbeitswelt. Anspruch und Praxis, Frankfurt a.M., S. 49-63.
- Kundel, Heinz/ Beckmann, Klaus (1970): Statistik der Gewinnungstechnik im deutschen Steinkohlenbergbau für das Jahr 1969 und Tendenzen ihrer Entwicklung, in: *Glückauf*, Jg. 106, H. 20, S. 992–998.
- Liggieri, Kevin (2019): Der Mensch im „Mittelpunkt“ der Arbeit 4.0? Technikanthropologische Überlegungen von Konzepten zwischen ‚Mensch‘ und ‚Arbeit‘ in der digitalen Gesellschaft, in: *Augenblick*, H. 73, S. 59-77.
- Loderer, Eugen (1977): Strukturelle Arbeitslosigkeit durch technologischen Wandel, in: *Der Gewerkschafter*, Jg. 26, H. 6, S. 2-3.
- Mazurek, Wolfgang (1982): Die Rationalisierungswelle rollt, in: *Der Gewerkschafter*, Jg. 30, H. 1, S. 10-11.
- Mazurek, Wolfgang (1984): CAD-/CAM-Strategien aus Sicht der Gewerkschaften, in: IG Metall-Vorstand (Hg.): CAD/CAM und Humanisierung. Arbeitstagung der IG Metall 30.11./01.12.1983, Kirchheim/Hessen. Materialien zur Humanisierung des Arbeitslebens, Frankfurt a.M., S. 41-58.
- McKinsey Global Institute (Hg.) (2017): *A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity*, ohne Ort.
- Menez, Raphael/Pfeiffer, Sabine/Oestreicher, Elke (2016): Leitbilder von Mensch und Technik im Diskurs zur Zukunft der Fabrik und Computer Integrated Manufacturing (CIM). Universität Hohenheim, Lehrstuhl für Soziologie, Working Paper 01-2016.
- Möller, Edmund (1971): Kommt der Kollege Roboter? In: *Der Gewerkschafter*, Jg. 19, H. 5, S. 180-182.
- Möller, Edmund (1978): Die Robbys kommen, in: *Der Gewerkschafter*, Jg. 26, H. 3, S. 28-31.
- N. N. (1959): Automation auf dem Kohlenhof, in: *Die Bergbauindustrie*, Jg. 12, H. 20, S. 159.
- Noble, David Franklin (1986): *Maschinenstürmer oder die komplizierten Beziehungen der Menschen zu ihren Maschinen*, Berlin.
- Olaf, Jörn (1976): *Automatisierung und Fernüberwachung in Bergbaubetrieben*, Essen.

- Pfeiffer, Sabine (2018): Technisierung von Arbeit, in: Fritz Böhle/G. Günter Voß/Günther Wachtler (Hg.): Handbuch Arbeitssoziologie, Band 1: Arbeit, Strukturen und Prozesse, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 321-357.
- Projekt IBS/IGM Berlin (1986): Innovations- und Technologieberatungsstelle der Industriegewerkschaft Metall IBS/IGM Berlin. Zwischenbericht Dezember 1984 – Dezember 1985, Januar 1986, Archiv der sozialen Demokratie, 5/IGMZ220599.
- Raphael, Lutz (2017): Arbeitsbiografien und Strukturwandel „nach dem Boom“. Lebensläufe und Berufserfahrungen britischer, französischer und westdeutscher Industriearbeiter und -arbeiterinnen von 1970 bis 2000, in: Geschichte und Gesellschaft, Jg. 43, H. 1, S. 32-67.
- Raphael, Lutz (2019): Jenseits von Kohle und Stahl. Eine Gesellschaftsgeschichte Westeuropas nach dem Boom, Berlin.
- Repetzki, Kurt (1957): Aufgaben der Fernwirktechnik im Grubenbetrieb, in: Glückauf, Jg. 93, H. 31/32, S. 945-958.
- Ropohl, Günter (1991): Die Entstehung flexibler Fertigungssysteme in Deutschland, in: Technikgeschichte, Jg. 58, H. 4, S. 331-343.
- Schwarz, Martin (2012): Fabriken ohne Arbeiter, in: Uwe Fraunholz/Sylvia Wölfel (Hg.): Ingenieure in der technokratischen Hochmoderne. Thomas Hänseroth zum 60. Geburtstag, Münster, S. 167-178.
- Schwarz, Martin (2015): ‚Werkzeuge der Geschichte‘. Automatisierungsdiskurse der 1950er und 1960er Jahre im deutsch-deutschen Vergleich, in: Technikgeschichte, Jg. 82, S. 137-156.
- Spur, Günter (1986): Fortgeschrittene Produktionssysteme im Wandel der Arbeitswelt, Opladen.
- Steinkühler, Franz (1985): Gewerkschaftliche Positionen zur sozialen Beherrschbarkeit der Technik, in: Gewerkschaftliche Monatshefte, Jg. 36, H. 9, S. 563-570.
- Steinkühler, Franz (1989): Die andere Zukunft: Solidarität und Freiheit. Zwischenbilanz und Ausblick, in: Gewerkschaftliche Monatshefte, Jg. 40, H. 10, S. 585-593.
- Syrbe, Max (1986): Begrüßung, in: Hans-Jürgen Warnecke (Hg.): Initiativen für die Fabrik mit Zukunft. Internationales Symposium im Rahmen der Hannover-Messe-Industrie '86 10. und 11. April 1986, Berlin/ Heidelberg, S. 10-12.
- Trischler, Helmut (2003): Das bundesdeutsche Innovationssystem in den „langen 70er Jahren“: Antworten auf die „amerikanische Herausforderung“, in: Johannes Abele/ Gerhard Barkleit/ Thomas Hänseroth (Hg.): Innovationskulturen und Fortschrittserwartungen im geteilten Deutschland, Köln, S. 47-70.

- Uhl, Karsten (2015): Maschinenstürmer gegen die Automatisierung? Der Vorwurf der Technikfeindlichkeit in den Arbeitskämpfen der Druckindustrie in den 1970er und 1980er Jahren und die Krise der Gewerkschaften, in: Technikgeschichte, Jg. 82, H. 2, S. 157-179.
- Uhl, Karsten (2016): Computerisierung, deutsch-deutsche Gewerkschaftsgeschichte und europäische Vernetzung im Kontext des Kalten Krieges. Die Arbeitskämpfe in der bundesdeutschen Druckindustrie in den 1970er- und 1980er-Jahren, in: Willy Buschak (Hg.): Solidarität im Wandel der Zeiten. 150 Jahre GEwerkschaften, Essen, S. 277-302.
- Uhl, Karsten (2019): Eine lange Geschichte der „menschenleeren Fabrik“. Automatisierungsvisionen und technologischer Wandel im 20. Jahrhundert, in: Sabine Nuss/Florian Butollo (Hg.): Marx und die Roboter. Vernetzte Produktion, Künstliche Intelligenz und lebendige Arbeit, Berlin, S. 74-90.
- Ulich, Eberhard (1985): Arbeit in der Zukunft, in: Technische Rundschau, H. 32, S.57-59.
- Ulich, Eberhard (1993): CIM – eine integrative Gestaltungsaufgabe im Spannungsfeld von Mensch, Technik und Organisation. S. 29-43 in: Günther Cyranek/Eberhard Ulich (Hg.): CIM – Herausforderung an Mensch, Technik, Organisation. Stuttgart: Teubner.
- Voigt, Sebastian (2018): Wandel der Arbeitswelt – Ökonomische Transformationen, Gewerkschaften und soziale Ungleichheit seit den 1970er Jahren. Ein Graduiertenkolleg als Kooperationsprojekt des Instituts für Zeitgeschichte, des Zentrums für Zeithistorische Forschung und des Instituts für soziale Bewegungen, in: Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte, Jg. 66, H. 4, S. 685-699.
- Wehrhart, Otto (1985): Wo bleibt der Mensch? In: Metall, Jg. 37, H. 21, S. 12-15.

# Neue Wege des Passing mit Prothesen? Zur Kosmetisierung der Beinprothetik in der Bundesrepublik Deutschland der 1960er und 1970er Jahre

---

Mathis Nolte

Die Kriterien gelungener Beinprothesenversorgung sind in der Bundesrepublik seit den 1950er Jahren klar festgelegt: Sowohl der Wiederherstellung körperlicher Leistungsfähigkeit beim Gehen, Stehen und Sitzen als auch der Gewährleistung größtmöglicher Unauffälligkeit von Versehrtheit wird für eine erfolgreiche (Re-)Integration von Beinamputierten in ihr jeweiliges soziales Umfeld höchste Priorität zugeschrieben.<sup>1</sup>

Hinsichtlich der Meinungen, wie diese Bedürfnisse technisch am besten zu erfüllen sind, lässt sich allerdings ein deutlicher Wandel ausmachen. Während die Qualität von Beinprothesen in den 1950er Jahren noch vorrangig an funktionalen Aspekten – wie etwa der Passgenauigkeit, der Standfestigkeit oder der Reibungslosigkeit von Bewegungsabläufen – gemessen wurde, zeichnet sich seit den 1960er Jahren eine zunehmende Sensibilisierung für deren kosmetische Gestaltung ab. Im Zentrum der Debatte um das richtige Verhältnis von Funktion und Kosmetik bei Beinprothesen stand insbesondere die gegen Ende der 1960er Jahre eingeführte moderne Modularprothese. Hierbei handelt es sich um einen neuen Kunstbeintyp, dessen Überlegenheit gegenüber der Konkurrenz

---

<sup>1</sup> MARQUARDT, W. (1950): *Gliedmaßenamputationen und Gliedersatz*, Stuttgart: Wiss. Verlagsgesellschaft, S. 11-13, 42-44, 113; LANGENHAGEL, J. (1958): *Die Beinprothese*, Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, S. 1f; DERS. (1968): *Die Beinprothese*, 2. erw. Auflage, Stuttgart: Thieme, S. 1f. Obwohl in der DDR und nicht in der BRD erschienen, fand auch die erste Auflage von Langenhagels Monographie bei westdeutschen Orthopäden und Orthopädiemechnikern viel Beachtung. Langenhagel, nach Ende des Zweiten Weltkriegs zunächst in Eisenberg (Thüringen) tätig, publizierte in den 1950er Jahren mehrfach in bundesrepublikanischen Fachzeitschriften und hielt wiederholt Vorträge auf westdeutschen Kongressen und Fachtagungen. Im Jahr 1959 verließ er die DDR und arbeitet zunächst an der Universitätsklinik Münster, bevor er 1962 die Leitung der orthopädischen Klinik in Hessisch Lichtenau übernahm. Zur Biographie und Bibliographie von Langenhagel (1914-2000) siehe auch JUNGHANNS, HERBERT (Hg.) (2006): *Chirurgenverzeichnis. Biographie und Bibliographie*, 6. Aufl., Berlin: Springer, S. 406.



seitens der Entwickler nicht nur funktional, sondern vor allem durch den expliziten Verweis auf den besseren kosmetischen Effekt begründet wurde.<sup>2</sup>

Ausgehend von diesen Beobachtungen werde ich in meinem Beitrag zwei eng verbundene Fragenstellungen verfolgen: Basierend auf einer Analyse orthopädischer und orthopädie-technischer Fachbeiträge,<sup>3</sup> Werbeanzeigen sowie Exponaten der Prothesensammlung des Deutschen Hygiene-Museums Dresden<sup>4</sup> soll zum einen danach gefragt werden, welche Faktoren dem in den 1960er Jahren wachsenden Interesse an der kosmetischen Gestalt von Beinprothesen zugrunde liegen. Zum anderen werde ich unter Rückgriff auf den aus den Disability Studies übernommenen Begriff des *Passing*<sup>5</sup> argumentieren, dass die angestrebte „Unauffälligkeit“ von Behinderung keineswegs nur eine Frage der funktionalen oder kosmetischen Gestaltung von Prothesen ist. Sie ist vielmehr ein Resultat komplexer soziokultureller Aushandlungsprozesse, deren Bedingungen und Verläufe in Abhängigkeit von Faktoren wie Alter oder Geschlecht der Betroffenen erheblich variieren.

Wie Valli Kalei Kanuha 1999 unter Verweis auf das Oxford English Dictionary von 1989 darlegt, bedeutet *Passing* im englischen Sprachgebrauch soviel wie „to be accepted as equivalent to; to be taken for; to be accepted, received, or held in repute as.“<sup>6</sup> Im Deutschen ließe sich *Passing* demnach mit „für gleichwertig gehalten werden“, bzw. mit „als gleichwertig akzeptiert, wahrgenommen oder anerkannt werden“ übersetzen. In der gegenwärtigen Forschung der Disability Studies findet der Begriff des *Passing* vor allem als Bezeichnung für Strategien der Organisation und Performanz gesellschaftlich marginalisierter Identität Verwendung. *Passing* beschreibt also Praktiken der Anpassung, von denen sich einzelne Mitglieder diskriminierter Gruppen eine dauerhafte oder zumindest zeitweilige Akzeptanz durch die dominante Gruppe erhoffen.<sup>7</sup> Zu den zentralen Strategien des *Passing* zählen das Verbergen, Kaschieren und Überspielen von Stigmata, also diskreditierender Eigenschaften oder Attribute, die aus Sicht der dominierenden gesellschaftlichen Gruppe als Zeichen für körperliche bzw. geistige Minderwertigkeit oder moralisches Fehlverhalten angesehen werden.<sup>8</sup> Im weiteren Verlauf des Beitrags werde ich *Passing* daher auf jene technischen Überformungsprozesse beziehen, die darauf abzielen, eine als Stigma empfundene körperliche Behinderung mittels Prothesen zu verbergen und die Betroffe-

<sup>2</sup> KUHN, G. G. (1968): *Bemerkungen zum Thema Rohrskelett-Prothese*, in: OT 20 (11), S. 305; MILDE, L. (2006): *Die Otto Bock Modular-Beinprothese, Entwicklungen und Hintergründe einer Erfolgsgeschichte*, in: MOT 126 (5), S. 19.

<sup>3</sup> Eine zentrale Quellenbasis des Beitrags bilden insbesondere die Zeitschriften *Medizinische Technik* (MT), *Medizinisch-orthopädische Technik* (MOT) und *Orthopädie Technik* (OT).

<sup>4</sup> Deutsches Hygiene-Museum Dresden (DHMD): Sammlung online, URL: <http://www.dhmd.-de/emuseum/eMuseumPlus> (zuletzt abgerufen am 11.03.2019).

<sup>5</sup> Zum Begriff des *Passing* siehe: BRUNE, J. A. / WILSON, D. J. (2013): *Disability and Passing: Blurring the Lines of Identity*, Philadelphia: Temple University Press.

<sup>6</sup> KANUHA, V. K. (1999): *The Social Process of "Passing" to Manage Stigma: Acts of Internalized Oppression or Acts of Resistance?* In: *Journal of Sociology and Social Welfare* 26 (4), S. 27.

<sup>7</sup> Ebd.

<sup>8</sup> GOFFMAN, E. (2010): *Stigma. Über Techniken der Bewältigung beschädigter Identität*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, [engl. Orig. 1963].

nen – insbesondere in den Augen Anderer – als „unauffällig“ bzw. „normal“ erscheinen zu lassen.

Der Begriff der *Passung*, welchen ich dem Begriff des *Passing* hier gegenüberstellen möchte, entstammt dem Vokabular des Maschinenbaus des frühen 20. Jahrhunderts. Als *Passung* wird die Beziehung zwischen zwei oder mehreren Einzelteilen bezeichnet, die aufgrund fest definierter Maßvorgaben ohne Nacharbeiten zusammen bzw. ineinander passen. In der Orthopädietechnik findet der Begriff der *Passung* seit den 1920er Jahren vor allem in Bezug auf seriell vorgefertigte Prothesenkomponenten wie Kniegelenke oder Füße Verwendung, welche dementsprechend „Passteile“ genannt werden.<sup>9</sup> Im erweiterten Sprachgebrauch von Orthopäden und Orthopädietechnikern bezieht der Begriff der *Passung* aber auch die operative und physiotherapeutische Behandlung des Amputationsstumpfes mit ein. Als *Passung* werde ich im Folgenden daher insbesondere das technisch-funktionale Zusammenspiel von Prothesenkomponenten untereinander sowie zwischen beinamputierten Körpern und Prothesen bezeichnen. Praktiken der *Passung* bilden für Praktiken des *Passing* somit eine gewichtige Grundlage, können, wie ich im Weiteren zeigen möchte, allerdings keineswegs automatisch mit ihnen gleichgesetzt werden.

In Folge der geschilderten Erkenntnisinteressen gliedert sich der vorliegende Text in vier Abschnitte. Der erste Abschnitt wird zunächst einen kurzen Überblick über die Prothesenherstellung und -versorgung der 1950er Jahre geben. Auf dieser Grundlage werde ich mich im zweiten Abschnitt dem zunehmenden Interesse an einem kosmetischen Prothesendesign und der Einführung der modernen Modularprothetik in den 1960er und 1970er Jahren zuwenden. Der dritte Abschnitt wird daran anschließend den Aufstieg der Modularprothese zum allgemeinen Versorgungsstandard beleuchten. Abschließend werde ich im Fazit noch einmal genauer hinterfragen, inwieweit das kosmetische Design von Modularprothesen neue Wege des Passing mit Prothesen eröffnete, und einen kurzen Ausblick auf gegenwärtige Entwicklungstendenzen geben.

## **1. Prothesen und Prothesenversorgung in den 1950er Jahren**

Die Herstellung und Bereitstellung von Prothesen war in den 1950er Jahren eng an das Sozialversicherungssystem sowie staatliche Wohlfahrtsprogramme gekoppelt, deren Ursprünge bis in das deutsche Kaiserreich zurückreichen und im Wesentlichen darauf abzielten, die arbeitende Bevölkerung gegen finanzielle Einbußen durch Unfälle, Krankheit oder Alter abzusichern sowie die jeweiligen Leistungsempfänger möglichst auf den Arbeitsmarkt zurückzuführen.<sup>10</sup> Die Bemühungen zur Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit konzentrierten sich dabei in erster Linie auf erwachsene Männer, da diesen aufgrund der ihnen zugeschriebenen Rolle als Familienernährer eine besondere Verantwortung für

---

<sup>9</sup> NÄDER, H.-G./ HAUFF, M. (2009): *Otto Bock das Beste Geben* (= *Bewegte Zeiten. Eine Deutsch-Deutsche Unternehmensgeschichte* 1), Göttingen: PR Druckerei, S. 110-115.

<sup>10</sup> JOCHHEIM, K.-A./ SCHLIEHE, F./ TEICHMANN H. (2001): *Rehabilitation und Hilfen für Behinderte*, in: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung/ Bundesarchiv (Hg.): *Geschichte der Sozialpolitik in Deutschland seit 1945*, Bd. 2: 1945-1949. Die Zeit der Besatzungszonen. Sozialpolitik zwischen Kriegsende und der Gründung zweier deutscher Staaten, Baden-Baden: Nomos, S. 568.

das Wohlergehen ihrer Angehörigen zugesprochen wurde.<sup>11</sup> Prothesen wurden in den 1950er Jahren dementsprechend primär als Mittel zur Wiederherstellung körperlicher Leistungsfähigkeit und insbesondere männlicher Erwerbsfähigkeit gedacht und konzipiert.<sup>12</sup> Die größte Gruppe derer, die einer technischen Wiederherstellung durch Prothesen als bedürftig erachtet wurden, waren kriegsversehrte, arbeitssuchende Soldaten.<sup>13</sup> Laut dem Bundesministerium für Arbeit lag ihre Zahl im Jahr 1950 bei rund 1,5 Millionen.<sup>14</sup>

Da Alltagstauglichkeit mit Arbeitstauglichkeit gleichgesetzt wurde, waren die Anforderungen an Beinprothesen klar definiert: Eine gute Beinprothese musste dem Stumpf bei allen Bewegungen den nötigen Halt geben, ohne die Blutzirkulation zu unterbinden oder Druckstellen zu verursachen. Sie musste leicht an Gewicht sein, um schnelles Ermüden zu vermeiden und in den Gelenken flexibel genug, um flüssige Bewegungsabläufe zu gewährleisten. Zugleich musste sie aber auch robust und stabil genug sein, um auch bei starker Belastung und schwierigen Untergründen für ausreichend Standfestigkeit zu sorgen.<sup>15</sup>

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, bevorzugten Orthopädiemechaniker den Einsatz von Materialien wie Holz, Leder und Leichtmetall, die sich bereits in den 1920er Jahren bei der prothetischen Versorgung ehemaliger Soldaten des Ersten Weltkriegs bewährt hatten.<sup>16</sup> Dank einer nach 1945 schnell wieder florierenden Industrie für seriell vorgefertigte Prothesenpassteile sowie Qualitätssicherungs- und Standardisierungsmaßnahmen durch das Bundesarbeitsministerium stand Orthopädiemechanikern in den 1950er Jahren eine große Auswahl an hochwertigen Komponenten zur Verfügung. Konsequenterweise drehten sich zeitgenössische Debatten zwischen Medizinern, Technikern und Rehabilitationsexperten in weiten Teilen darum, welche Passteile und Passteilkombinationen am besten geeignet seien, um eine optimale *Passung* zwischen Körper und Prothese zu gewährleisten bzw. ein beschwerdeloses Arbeiten zu ermöglichen.<sup>17</sup> Fragen des kosmetischen Effekts von Beinprothesen spielten demgegenüber eine deutlich untergeordnete Rolle.<sup>18</sup>

<sup>11</sup> RUDLOFF, W. (2003): *Überlegungen zur Geschichte der bundesdeutschen Behindertenpolitik*, in: Zeitschrift für Sozialreform 49 (6), S. 863-886. Sowie: DERS. (2006): *Rehabilitation und Hilfen für Behinderte*, in: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung/ Bundesarchiv (Hg.): *Geschichte der Sozialpolitik in Deutschland seit 1945*, Bd. 3: 1949-1957. Bewältigung der Kriegsfolgen, Rückkehr zur sozialen Normalität, Baden-Baden: Nomos, S. 515-557. Und: DERS. (2008): *Rehabilitation und Hilfen für Behinderte*, in: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung/ Bundesarchiv (Hg.): *Geschichte der Sozialpolitik in Deutschland seit 1945*, Bd.4: 1957-1966. Sozialpolitik im Zeichen des Erreichten Wohlstands, Baden-Baden: Nomos, S. 463-502.

<sup>12</sup> BöSL, E. (2009): *Politiken der Normalisierung. Zur Geschichte der Behindertenpolitik in der Bundesrepublik Deutschland*, Bielefeld: transcript, S. 290.

<sup>13</sup> BöSL, E. (2009): *Politiken der Normalisierung*, S. 22.

<sup>14</sup> Ebd., S. 298.

<sup>15</sup> MILDE, L. (2006): *Die Otto Bock Modular-Beinprothese*, S. 19.

<sup>16</sup> LANGHAGEL, J. (1958): *Die Beinprothese*, Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, S. 41-45.

<sup>17</sup> KOLL, W. (1951): *Theoretischer Lehrgang für Orthopädiemechaniker*, Abschnitt XV/B/5, *Das Oberschenkel-kunstbein*, 4. Fortsetzung, in: OT 2/3 (3), S. 8-9.

<sup>18</sup> MILDE, L. (2015): *Humanisierung von Prothesen*, in: Näder, H.-G. (Hg.): *100 Jahre Max Näder. Der Mensch im Mittelpunkt*, Berlin: hgn-Verlag, S. 93.



Abb. 1: DHMD 2006/352 | Konventionelle Beinprothese für Oberschenkelamputierte aus Leichtmetall | ca. 1948/1949



Abb. 2: DHMD 2004/791 | Konventionelle Beinprothese für Oberschenkelamputierte aus Holz, Metall, Leder u. textilem Gewebe | 1965



Abb. 3: DHMD 2004/792 | Konventionelle Beinprothese für Oberschenkelamputierte aus Holz | ca. 1965

Angesichts der Tatsache, dass die Unauffälligkeit von Versehrtheit neben der Wiederherstellung von körperlicher Leistungsfähigkeit zu den Kernzielen erfolgreicher Prothesenversorgung gezählt wurde, erscheint dieses Desinteresse an Kosmetik zunächst verwunderlich. Der vermeintliche Widerspruch lässt sich jedoch auflösen, wenn man bedenkt, dass Beinprothesen unter der Kleidung getragen werden sollten und meist auch getragen wurden. Ein Blick in die Prothesensammlung des Deutschen Hygiene-Museums in Dresden (DHMD) (Abb. 1-3) zeigt beispielsweise, dass bei vielen konventionellen Beinprothesen aus den 1950er und 1960er Jahren textile Polsterungen auf der Rückseite sowie lederne Schutzkappen an den Gelenken angebracht waren, welche über der Prothese getragene Hosen vor übermäßigem Abrieb und Einklemmen bewahren sollten.<sup>19</sup>

Ausgehend von der Annahme, dass Beinprothesen—insbesondere beim Tragen in der Öffentlichkeit—von Kleidung bedeckt waren, wurde erfolgreiches *Passing* als „normal“ in den 1950er und frühen 1960er Jahren folglich weniger auf das kosmetische Design als vielmehr auf die technische Funktion einer Prothese zurückgeführt. Zeitgenössische Werbeanzeigen für Prothesen und Prothesenteile, zum Beispiel für das „Lammers-Knie“ (Abb. 4), versprachen zwar nicht nur einen sicheren Stand, sondern auch einen leichten und natürlichen Gang,

<sup>19</sup> WELLMANN-STÜHRING, A. (2016): *Zweiter Weltkrieg und Nachkriegszeit*, in: Roessiger, S./ Dies. (Hg.): *Körper Geschichten. Eine Sammlung zur Prothetik* (= Sammlungsschwerpunkte 5), Dresden: Sandstein Verlag, S. 29.



Abb. 4: Orthopädisches Institut Lammers (1962): Werbeanzeige „Das ‚Lammers-Knie‘“, in: OT 14 (3), S. 78.

setzten dabei allerdings ganz auf technische und nicht etwa auf kosmetische Überlegenheit als Verkaufsargument.<sup>20</sup>

Die „beste“ Beinprothese, so lässt sich zusammenfassen, war nach Maßstäben der 1950er Jahre also nicht diejenige, welche einem menschlichen Bein hinsichtlich ihres strukturellen Aufbaus und äußeren Designs am Nächsten kam. Die beste Beinprothese war die, welche für äußere Blicke möglichst unsichtbar blieb und es ihren idealtypisch als männlich gedachten Trägern durch verlässliche Funktion ermöglichte, einer Erwerbstätigkeit nachzugehen sowie der ihnen zugeschriebenen Rolle als Familienernährer gerecht zu werden und somit ein unauffälliges, nach den vorherrschenden gesellschaftlichen Maßstäben „normales“ Leben zu führen.<sup>21</sup>

## 2. Entwicklung und Einführung der Modularprothetik in den 1960er und 1970er Jahren

Die im Verlauf der 1960er Jahre entwickelte moderne Modularprothese, welche ich im Folgenden in den Blick nehmen möchte, weicht deutlich von etablierten Konstruktions- und Nutzungslogiken früherer Beinprothesenmodelle der 1950er Jahre ab. Anstelle eines hohlen äußeren Korpus aus Holz, Leder oder Leichtmetall ist der technische Aufbau von Modularprothesen von einer tragenden inneren Rohrkonstruktion aus Stahl geprägt, an welche Kniegelenk, Fuß und andere Elemente über verstellbare Adapter angeschlossen sind. (Abb. 5 und 6). Seine äußere Gestalt wird dem im Sprachgebrauch der 1960er Jahre auch „Rohrskelettprothese“ genannten Kunstbeintyp hingegen durch eine kosmeti-

<sup>20</sup> Orthopädisches Institut Lammers (1962): Werbeanzeige „Das ‚Lammers-Knie‘“, in: OT 14 (3), S. 78.

<sup>21</sup> DINÇKAL, N. (2017): *Remaskulinisierung durch Technik? Rehabilitation, Prothetik und Kriegsbeschädigung in der westdeutschen Nachkriegsgesellschaft*, in: Gotto, B./ Seefried, E. (Hg.): *Männer mit „Makel“. Männlichkeiten und gesellschaftlicher Wandel in der frühen Bundesrepublik (= Zeitgeschichte im Gespräch)*, München: De Gruyter, S. 38-41; BÖSL, E. (2009): *Politiken der Normalisierung*, S. 297f.





Abb. 5: DHMD 2013/321  
| Modularprothese zur Interimsversorgung nach Unterschenkelamputation (ohne kosmetische Verkleidung) | ca. 1963



Abb. 6: DHMD 2006/348  
| Modularprothese zur Dauerversorgung nach Oberschenkelamputation (mit kosmetischer Verkleidung) | 2002



Abb. 7: DHMD 2006/348  
| Modularprothese zur Dauerversorgung nach Oberschenkelamputation (mit kosmetischer Verkleidung) | 2002

sche Schaumstoffverkleidung verliehen.<sup>22</sup> (Abb. 7) Diese materielle Trennung der inneren Mechanik vom äußeren Erscheinungsbild bot nach Ansicht anerkannter Experten erhebliche Vorteile.<sup>23</sup> Wie beispielsweise der Orthopäde Götz-Gerd Kuhn von der Universitätsklinik Münster 1968 in der Zeitschrift *Orthopädie* hervorhob, galten Modularprothesen gegenüber ihren konventionellen Pendanten nicht nur aufgrund neuer Möglichkeiten des raschen und unkomplizierten Austausches einzelner technischer Komponenten, sondern vor allem hinsichtlich ihres kosmetischen Effekts als klar überlegen. Dank der Schaumstoffverkleidung sahen Modularprothesen nicht nur „natürlicher“ aus, sie fühlten sich auch „natürlicher“ an und seien zudem in der Lage, störende Geräusche durch Gelenkansschläge besser zu dämpfen.<sup>24</sup>

Auch wenn die Einführung der Modularprothese aus heutiger Sicht als „Meilenstein der Orthopädiemechanik“ gefeiert wird,<sup>25</sup> wurde der Enthusiasmus ihrer

<sup>22</sup> KUHN, G.-G. (1968): *Bemerkungen zum Thema Rohrskelett-Prothese*, in: OT 20 (11), S. 305; SAUTER, W.F. (1972): *Kosmetische Überzüge für Rohrskelettprothesen*, in: MT(O) 91 (19), S. 11-12.

<sup>23</sup> JACOBS, K.-J. (1968): *Die Rohrskelettprothese und ihre Anwendung*, in: OT 20 (11), S. 299-303; BURGER, STEFAN (1968 a): *Die Rohrskelett-Prothese. Eine alte Idee in neuer Gestalt*, in: OT 20 (3), S. 61-68. DERS. (1968b): *Die Rohrskelettprothese und ihre Anwendung*, in: OT 20 (5), S. 303-305; KUHN, G.G. (1968): *Bemerkungen zum Thema Rohrskelett-Prothese*, S. 305.

<sup>24</sup> KUHN, G.-G. (1968): *Bemerkungen zum Thema Rohrskelett-Prothese*, S. 306.

<sup>25</sup> MILDE, LOTHAR (2001): *Entwicklung der Otto Bock Modular-Beinprothesen*, in: Zichner, L./ Rauschmann, M./ Thomann, K.-D. (Hg.): *Geschichte konservativer Verfahren an den Bewe-*

Entwickler und Fürsprecher in den 1960er Jahren zunächst keineswegs von allen Experten geteilt. Die grundlegenden Konstruktionsprinzipien der Rohrskelett- bzw. Modularbauweise waren schließlich bereits seit längerem bekannt.<sup>26</sup> Seit den 1920er Jahren haftete diesem Beinprothesentyp jedoch der Ruf an, bei Gewichtsbelastung der Gelenke schnell zusammenzuklappen. Für eine dauerhafte Versorgung galten sie folglich als nicht robust genug und insbesondere für in Industrie oder Landwirtschaft körperlich schwer arbeitende Männer ungeeignet. Die allmähliche Etablierung der Modularprothetik in den 1960er Jahren war also keineswegs ein Selbstläufer, sondern mit komplexen soziokulturellen Umdeutungsprozessen hinsichtlich der Ziele der Prothesenversorgung verbunden.<sup>27</sup>

Zu den wichtigsten Triebkräften des wachsenden Interesses an Modularprothesen gehörte zunächst die Wiederentdeckung einer weiteren alten, aber in der deutschen Orthopädie und Orthopädietechnik lange eher vernachlässigten Idee: die prothetische Frühversorgung.<sup>28</sup> Dieses in den frühen 1960er Jahren vor allem durch Marian Weiss aus Warschau wieder in die Diskussion gebrachte Konzept basiert auf der Überzeugung, dass sich Amputierte umso schneller an ihre neue Situation gewöhnen und Erfolge im Umgang mit Beinprothesen erfahren, je früher sie mit diesen ausgestattet werden.<sup>29</sup> Für die Interimsversorgung von Frischamputierten mit in Form und Belastbarkeit stark variierenden Bein- stümpfen boten Modularprothesen durch ihre schnell austauschbaren Elemente passgenaue Lösungen. Auf kosmetische Schaumstoffverkleidungen wurde bei diesen Interimsversorgungen in der Regel jedoch verzichtet, da man die ver-

---

gungsorganen (= Jahrbuch des Deutschen Orthopädischen Geschichts- und Forschungsmuseum 3), Darmstadt: Steinkopff, S. 111-118; Sowie: DERS. (2006): *Die Otto Bock Modular-Beinprothese*, S. 19.

<sup>26</sup> BURGER, S./ VOLKERT, R./ BARBENDER, R. (1967): *Die Rohrskelett-Prothese. Eine alte Idee in neuer Gestalt*, in: OT 19 (4), S. 103-107; BURGER, S. (1968a): *Die Rohrskelett-Prothese*, S. 61-68.

<sup>27</sup> Der Fokus des vorliegenden Beitrags beschränkt sich auf die Bundesrepublik Deutschland. Die Einführung und Entwicklung von Modularprothesen war jedoch kein ausschließlich bundesdeutsches Phänomen. Wie aus einem Beitrag von Karl-Heinz Hartrampf (Regierungsmedizinalklinikdirektor im Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung) aus dem Jahr 1974 hervorgeht, stand die Modularprothetik gegen Anfang der 1970er Jahre im Zentrum gleich mehrerer internationaler orthopädischer und orthopädietechnischer Fachtagungen und Konferenzen. Hervorzuheben ist hier insbesondere die Arbeitstagung der „British Orthopaedic Association“ vom 21.-23.09.1972 in Ascot bei London, an der sowohl Hartrampf selbst als auch Prof. Dr. Götz-Gerd Kuhn (Orthopädische Universitätsklinik Münster) und Max Näder (Otto Bock Orthopädische Industrie GmbH) teilnahmen. In Folge des internationalen Austausches wurde nicht nur der Begriff „Modularprothese“ geprägt, der den zuvor im deutschen Sprachraum geläufigeren Terminus „Rohrskelett-Prothese“ bald ersetzte, sondern auch eine Reihe von Empfehlungen zu deren Einführung aufgestellt, welche auch die bundesrepublikanische Fachdebatte um die Modularprothetik stark beeinflussten. HARTRAMPF, K.-H. (1974): *Der Stellenwert der Modular-Prothese in der modernen Rehabilitation*, in: OT 25 (8), S. 101-105.

<sup>28</sup> HARTRAMPF, K.-H. (1974): *Der Stellenwert der Modular-Prothese*, S. 103; MILDE, L. (2006): *Die Otto Bock Modular-Beinprothese*, S. 24.

<sup>29</sup> Für große Aufmerksamkeit sorgte insbesondere der Vortrag von Marian Weiss zur sofortigen Prothesenversorgung von Beinamputierten auf dem 9. Weltkongress der „International Society for Rehabilitation of the Disabled“ im Jahre 1963 in Kopenhagen. Vgl. KLEIN, R. W. / ROEBUCK, J. W. (1966): *Immediate ambulation after amputation*, in: *The Australian journal of psychotherapy* 12 (3), S. 100-101. Für die Rezeption in der BRD siehe auch: MOZER, O. M. (1966): *Frühversorgung mit Prothesen nach Amputationen*, in: OT 18 (11), S. 323-326.

wendeten Modularprothesen nach Abschluss des Heilungsprozesses durch konventionelle Beinprothesen ersetzte.<sup>30</sup>

Die Idee, Modularprothesen für langfristige Versorgung zu nutzen, gewann erst in Folge des 1961 publik gewordenen Contergan-Skandals allmählich an Akzeptanz, welcher die Aufmerksamkeit verstärkt auf die orthopädischen Bedürfnisse von Kindern lenkte. Contergan war ein sehr beliebtes Beruhigungsmittel, basierend auf dem Inhaltsstoff Thalidomid, der sich in der Embryonalentwicklung als genotoxisch erwies und zu deformierten oder gänzlich fehlenden Gliedmaßen führte.<sup>31</sup> Die dem Skandal folgenden öffentlichen Forderungen nach staatlichen Unterstützungsleistungen für körperlich behinderte Kinder und ihre Familien eröffneten Orthopäden und Orthopädiemechanikern neue Prestige- und Finanzquellen, stellten sie aber auch vor neue Herausforderungen. Anders als in der Erwachsenenbehandlung sahen sie sich nun nicht nur mit Körpern konfrontiert, deren Größe, Stärke und Beweglichkeit sich über lange Zeiträume kontinuierlich veränderte, sondern auch mit Eltern, welche aus Angst vor Stigmatisierung ihres Nachwuchses oft skeptisch gegenüber Prothesen waren, die allzu offensichtlich künstlich aussahen.<sup>32</sup> Der Contergan-Skandal führte somit zu einer Wiederbelebung des alten Konflikts um die Hierarchie von Kosmetik und technischer Funktion, welcher – im Gegensatz zum prothetischen Diskurs der 1950er Jahre – nun jedoch nicht mehr einfach durch die Gleichsetzung von Unauffälligkeit mit körperlicher Leistungsfähigkeit, bzw. Versprechungen der Wiederherstellung männlicher Arbeitsfähigkeit und ökonomischen Erfolgs gelöst werden konnte.<sup>33</sup>

Dazu herausgefordert, prothetische Lösungen zu entwickeln, die als funktionaler und ästhetischer Ersatz zugleich fungieren konnten, begannen Orthopädiemechaniker und Orthopäden folglich zunehmend damit, Modularprothesen mit kosmetischen Verkleidungen aus Polyurethanschaumstoff zu versehen (Abb. 8 und 9).<sup>34</sup> Das mit der Entwicklung der modernen Modularprothetik verbundene Versprechen einer technisch-funktional anpassungsfähigen sowie in Optik und Haptik zugleich „natürlichen“ Prothese erwies sich offenbar auch für erwachsene Nutzergruppen als attraktiv. Zeitgenössische Fachartikel zur Modularprothetik verweisen jedenfalls auffällig häufig auf die Hoffnungen beinamputierter Mädchen und Frauen, endlich modische kurze Röcke und Kleider tragen zu können, ohne zugleich als körperlich behindert wahrgenommen zu werden.<sup>35</sup>

Die zunehmende Relevanz eines kosmetisch ansprechenden, „natürlichen“ Prothesendesigns als Verkaufsargument für Orthopädieprodukte wurde spätestens bei der Vorstellung des neuen „Otto Bock Systembeins“ (Abb. 8) auf der Jahres-

<sup>30</sup> LANGHAGEL, J. (1968): *Die Beinprothese*, 2. erw. Aufl., Stuttgart: Thieme, S. 137-140; HARTRAMPF, K.-H. (1974): *Der Stellenwert der Modular-Prothese*, S. 103.

<sup>31</sup> BÖSL, E. (2009): *Politiken der Normalisierung*, S. 226 f.

<sup>32</sup> Ebd., S. 300-306; MILDE, L. (2001): *Entwicklung der Otto Bock Modular-Beinprothesen*, S. 111-118.

<sup>33</sup> BÖSL, E. (2009): *Politiken der Normalisierung*, S. 305 f.

<sup>34</sup> BURGER, S./ VOLKERT, R./ BRABENDER, R. (1967): *Die Rohrskelett-Prothese*, S. 103-107; KUHN, G.-G. (1968): *Bemerkungen zum Thema Rohrskelett-Prothese*, S. 305 f.

<sup>35</sup> BURGER, S. (1968a): *Die Rohrskelett-Prothese*, S. 61-68; OLITRAUT, R./ BRECHENBACHER, T. (1974): *Die ST-Prothese*, in: OT 25 (8), S. 114-116.



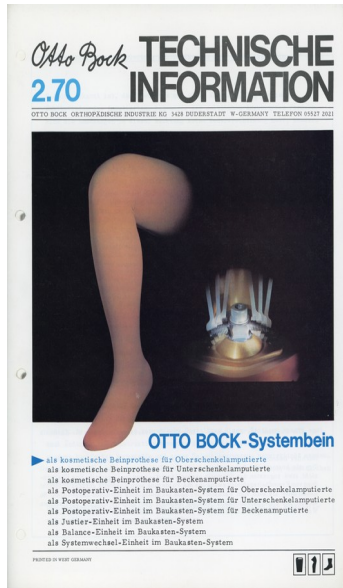


Abb. 8: Titelseite der "Technische[n] Information" zum "Otto-Bock Systembein" vom Februar 1970.



Abb. 9: Hemipelvektomie nach Tumor, Versorgung mit Modularprothese mit normalem Beckenstumpfschaft, entnommen aus: Schmidl, H. (1976): Versorgungsmöglichkeiten bei Hüftexartikulation, in: OT 27 (6), S. 88-92, hier: 89.

versammlung des Bundesinnungsverbandes für Orthopädie-Technik von 1969 deutlich.<sup>36</sup> Das bisherige Streben nach funktionaler Perfektion – so erklärte Max Näder, Geschäftsführer der renommierten Otto Bock Orthopädische Industrie GmbH dem versammelten Fachpublikum – habe zweifellos viele Verbesserungen vorgebracht. Leider habe es sich zugleich jedoch auch als eine Quelle der Ignoranz gegenüber dem legitimen Interesse von Amputierten an der möglichst naturgetreuen Wiederherstellung ihres äußeren Erscheinungsbildes erwiesen. Beginnend mit dem Systembein, werde sich sein Unternehmen bei der Konstruktion neuer Prothesen daher zuerst auf die Kosmetik und erst danach auf die Betriebssicherheit, den Tragekomfort und die Funktionalität konzentrieren.<sup>37</sup>

### 3. Der lange Weg der Modularprothesen zum allgemeinen Versorgungsstandard

Angetrieben durch Otto Bock und die 1972 in Lüneburg neu gegründete IPOS Orthopädie Industriell GmbH & Co wurde das Angebot an Modularprothesen-Systemen und -Komponenten in den 1970er Jahren beständig weiter ausgebaut.<sup>38</sup> Durch Schlagworte wie „Humanisierung der Prothetik“<sup>39</sup> setzten die Prothesenhersteller ihre Produkte dabei gezielt zu einem parallel verlaufenden Re-

<sup>36</sup> NÄDER, M. (1969): *Die Rohrskelett-Prothese als kosmetische Prothese. Ein neuer Kunstbeintyp*, Vortrag zur Jahreshauptversammlung des BIV-OT in Karlsruhe, in: MT 89 (7), S. 182-185.

<sup>37</sup> NÄDER, M. (1969): *Die Rohrskelett-Prothese als kosmetische Prothese*, S. 182; DERS. (1974): *Die Otto Bock Modular-Beinprothese. Vortrag zur Jahreshauptversammlung des BIV-OT in Kaiserslautern*, in: OT 25 (7), S. 176-178.

<sup>38</sup> NÄDER, M. (1974): *Die Otto Bock Modular-Beinprothese*, S. 176-178; DERS. (1987): *Industrielle Entwicklung und Forschung*, in: MOT 107 (3), S. 111-114; PRAHL, J. (1974): *Modular-Prothesen System IPOS*, in: OT 25 (8), S. 105-109.

formprozess in der bundesrepublikanischen Sozial- und Behindertenpolitik in Bezug, welcher mit der Sozialleistungsreform von 1957 begann und unter Führung der sozialliberalen Koalition von Willy Brandt Anfang der 1970er Jahre seinen vorläufigen Höhepunkt fand.<sup>40</sup> Mit dem „Programm zur Förderung der Rehabilitation von Behinderten“ schuf die Bundesregierung im April 1970 nicht nur die Grundlage für eine bundesweite Aufklärungskampagne zum Abbau gesellschaftlicher Vorurteile gegenüber „behinderten Mitbürgern“,<sup>41</sup> sondern auch die Basis für das „Rehabilitationsangleichungsgesetz“ von 1974.<sup>42</sup> Bürgern und Bürgerinnen mit körperlichen oder geistigen Behinderungen wurde somit erstmals unabhängig von Alter, Geschlecht oder Behinderungsursache ein rechtlicher Anspruch auf medizinische, pädagogische und soziale Versorgungsleistungen zugesichert.

Staatliche Programme zur Förderung sozialer und kultureller Teilhabe sowie Mobilität und selbst-bestimmter Lebensführung vermochten an der etablierten Definition von Behinderung als defizitärem und bemitleidenswertem Zustand, den es möglichst zu verhüten, zu beheben oder zumindest zu lindern galt, zunächst jedoch nur wenig zu ändern.<sup>43</sup> Die Wiederherstellung bzw. Inszenierung von Leistungs- und Erwerbsfähigkeit blieb somit, insbesondere für körperbehinderte Männer und männliche Jugendliche, ein zentraler Schlüssel zu gesellschaftlicher Anerkennung. Modularprothesen mit kosmetischen Verkleidungen wurden daher nicht selten als unmännlich empfunden und zugunsten einer Versorgung mit konventionellen Kunstbeinen zurückgewiesen.<sup>44</sup> Auch andere Gruppen, die gesellschaftlich weniger gefordert waren, erwerbstätig zu sein oder sich zumindest entsprechend zu präsentieren, zeigten sich keineswegs immer von Versprechungen der Modularprothetik überzeugt. Aktivistinnen der selbst-ernannten „Krüppelbewegung“,<sup>45</sup> die sich gegen Ende der 1970er Jahre als Gegenpol zu vorherrschenden politischen und fachwissenschaftlichen Positionen im Behinderungsdiskurs organisierte, kritisierten beispielsweise, dass das Ver-

<sup>39</sup> MARQUARDT, E. (2009): *Vorwort*, in: Hauff, M. (2009): Otto Bock. Das beste Leben: eine Biografie (= *Bewegte Zeiten. Eine deutsch-deutsche Unternehmensgeschichte*, 1), Duderstadt: Mecke, S. 9; MILDE, L. (2015): *Humanisierung von Prothesen*, S. 93, 100-102.

<sup>40</sup> BöSL, E. (2009): *Politiken der Normalisierung*, S. 124, 132f.

<sup>41</sup> *Rehabilitationsangleichungsgesetz* v. 07.08.1974: BGBl 1974, Part 1, No. 92, S. 1881.

<sup>42</sup> WELTI, F. (2005): *Behinderung und Rehabilitation im sozialen Rechtsstaat. Freiheit, Gleichheit und Teilhabe behinderter Menschen*, Tübingen: Mohr Siebeck, S. 122f.; BöSL, E. (2009): *Politiken der Normalisierung*, S. 133.

<sup>43</sup> LINGELBACH, G./ SCHLUND, S. (2014): *Disability History*, Version: 1.0, in: Docupedia-Zeitgeschichte, 08.07.2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.14765/zzf.dok.2.598.v1> (zuletzt abgerufen am 13.03.2019)

<sup>44</sup> PRAHL, J. (1974): *Modular-Prothesen*, S. 105-109; BAUMGARTNER, R./ BOTTA, P. (1989): *Amputation und Prothesenversorgung der unteren Extremität*, Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, S. 173.

<sup>45</sup> Mit der bewussten Aneignung des negativ aufgeladenen Begriffs des „Krüppels“ bzw. der Selbstbezeichnung als „Krüppelbewegung“ zielten die Aktivist\*innen darauf ab, bestehende und durch die Verwendung des vermeintlich positiveren Begriffs der Behinderung ihrer Ansicht nach nur unzureichend verdeckte gesellschaftliche Stigmatisierungen und Herabsetzungen sichtbar zu machen. Vgl. CHRISTOPH, F./ TSCHESCHNER K. (1979): *Warum Krüppelzeitung?* in: *Krüppelzeitung, Zeitung von Krüppel für Krüppel*. Heft 1, Juni 1979, S. 3-5. Sowie: SIERCK, U. (1982): *„Die Entwicklung der Krüppelgruppen“*, in: Wunder, M./ Sierck, U. (Hg.): *„Sie nennen es Fürsorge. Behinderte zwischen Vernichtung und Widerstand“*, Berlin: Verlag Gesundheit, S. 151-156.

bergen körperlicher Abweichungen durch möglichst „natürliche“ Prothesen vor allem dazu beitrüge, Sehgewohnheiten der Mehrheitsgesellschaft zu befriedigen.<sup>46</sup> Der Versuch, mittels Kosmetik körperliche Vollkommenheit vorzutäuschen, sei über kurz oder lang notwendigerweise zum Scheitern verurteilt und trage durch die Angst, entdeckt zu werden, eher zur Verunsicherung als zur Steigerung des Selbstbewusstseins bei. Anstelle der Sichtbarkeit von Behinderung gelte es also vielmehr die gesellschaftliche Diskriminierung von Behinderten zu bekämpfen und die Prothesen wegzuerwerfen, solange sie diesem Zweck nicht dienlich seien.<sup>47</sup>

Sowohl in den Vorbehalten beinamputierter Männer gegen die in ihren Augen zu feminine Kosmetik als auch in der selbstbewussten Weigerung der „Krüppelfrauen“, körperliche Abweichung zugunsten ästhetischer Anforderungen der Mehrheitsgesellschaft zu verbergen, zeigt sich, dass die Versprechungen der Prothesenhersteller von der Wiederherstellung eines „natürlichen“ äußeren Erscheinungsbildes mittels Modularprothesen keineswegs alle Nutzer und Nutzerinnen überzeugten. Kosmetisch verkleidete Modularprothesen waren nur für bestimmte Nutzergruppen attraktiv – nämlich für jene, deren Anerkennung als „normale“ und somit „gleichwertige“ Gesellschaftsmitglieder eher von der (Wieder-)Herstellung bzw. Inszenierung „unversehrter“, „natürlicher“ Körperlichkeit als von Leistungsfähigkeit abhing und die sich diese Anforderungen auch zu eigen machten.

Die insbesondere seitens der „Krüppelbewegung“ öffentlich vorgebrachte Kritik, dass die Bemühungen um ein erfolgreicherer *Passing* durch verbesserte Prothesenkosmetik weiterhin auf einer problematischen Logik der Unsichtbarmachung von Behinderung basierten, fand allerdings nur wenig Resonanz; das Ideal der „Natürlichkeit“ war schließlich zentraler Bestandteil der Vermarktungsstrategie für Modularprothesen. Außerdem standen aus Sicht der Hersteller zunächst andere Probleme im Vordergrund, denn trotz der im Laufe der 1970er Jahre verbesserten Versorgungsleistungen blieben Kinder und junge Frauen, deren Körper im Fokus der Debatten um kosmetische Überformungen standen, zahlenmäßig eher kleine Nutzergruppen mit begrenztem Marktanteil. Um den ökonomischen Erfolg der Modularprothetik langfristig zu sichern, galt es folglich weitere Absatzmöglichkeiten zu erschließen.

Aufmerksamkeit erregten vor allem beinamputierte Seniorinnen und Senioren. Die Attraktivität dieser Zielgruppe wurde im Wesentlichen durch zwei Faktoren begründet: zum einen durch das fortschreitende Alter der Weltkriegsgenerationen und zum anderen durch das im Laufe der 1970er Jahre zunehmende Interesse für altersbedingte Erkrankungen als Ursache von Neuamputationen.<sup>48</sup> In

<sup>46</sup> BOLL, S./ DEGNER, T./ U.A. (Hg.) (1985): *Geschlecht behindert. Besonderes Merkmal: Frau. Ein Buch von behinderten Frauen*, München: AG SPAK Publikationen, S. 50-57.

<sup>47</sup> Ebd., S. 57.

<sup>48</sup> MOZER, D. (1969): *Erfahrungen und Gedankengänge zum Problem der orthopädischen Versorgung alter und älterer Versehrter mit Prothesen*, in: OT 21 (6), S. 158-159. PÜSCHEL, F. (1969): *Beitrag zum Thema: Versorgung der älteren und alten Beinamputierten mit Prothesen*, in: OT 21 (6), S. 159-160. PRAHL, J. (1972): *Neue Aufgaben im Beinprothesenbau durch abnehmende Leistungsfähigkeit älterer Patienten*, in: OT 24 (7), S. 200-203. BAUMGARTNER, R. (1973): *Beinamputationen und Prothesenversorgung bei arteriellen Durchblutungsstö-*

Reaktion auf die den älteren Beinamputierten zugeschriebenen erhöhten Stabilitäts- und Sicherheitsbedürfnisse begannen Modularprothesenhersteller verstärkt in die Entwicklung neuer Passteile und Gelenkkonstruktionen aus belastbarem Edelstahl zu investieren.<sup>49</sup> Versuche, die Modularprothese unabhängig von Alter und Geschlecht der Amputierten als allgemeinen Versorgungsstandard zu etablieren,<sup>50</sup> erwiesen sich zunächst jedoch als wenig erfolgreich. Bedingt durch ihren guten Ruf für solide Funktionalität, geringes Gewicht und technische Neuerungen wie passgenaue Schäfte aus Acryl-Gießharz oder hydraulische Kniegelenke, zeigten sich die nach traditionellen Bauprinzipien hergestellten Beinprothesen bis Ende der 1980er Jahre mehr als nur konkurrenzfähig.<sup>51</sup> Selbst der Werkstoff Holz kam, wie der vielbeachteten Monographie *Amputationen und Prothesenversorgung der unteren Extremität* von René Baumgartner und Pierre Botta aus dem Jahr 1989 zu entnehmen ist, bei etwa der Hälfte aller neugefertigten Beinprothesen noch zur Anwendung.<sup>52</sup> Erst Mitte der 1990er Jahre gelang es den Modularprothesen, sich allmählich als allgemeiner Versorgungsstandard durchzusetzen.<sup>53</sup>

#### 4. Fazit und Ausblick: Neue Wege des Passing mit Prothesen?

Auch wenn die Geschichte der Einführung der Modularprothetik und der mit dieser verknüpften Kosmetisierung der Beinprothetik in der Bundesrepublik hier nur in groben Zügen skizziert werden konnte, lassen sich hinsichtlich des Verhältnisses von *Passung* und *Passing* bereits erste Erkenntnisse festhalten.

Hierzu gehört zunächst die Beobachtung, dass *Passung* und *Passing* in der Bundesrepublik der 1950er Jahre weitgehend gleichgesetzt wurden. Die gesellschaftliche Akzeptanz der idealtypisch stets als männlich gedachten Prothesenträger war eng mit der Frage verbunden, ob und inwiefern es diesen gelang, sich eine nach vorherrschenden Maßstäben „normale“ Erwerbsbiografie aufzubauen und die ihnen zugesprochene Rolle als Familienernährer auszufüllen. Insbesondere vor dem Hintergrund der engen Fokussierung auf die Zielgruppe der

---

*rungen* (= Bücherei des Orthopäden 11), Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag. MOZER, D. (1977): *Der Altersamputierte und die Modularprothese*, in: OT 28 (7), S. 33.

Die orthopädietechnische Relevanz älterer und alter Nutzer und Nutzerinnen von Beinprothesen hat sich in den folgenden Jahrzehnten noch weiter verstärkt. Nach Angaben des Bundesverbandes für Menschen mit Arm- oder Beinprothesen (BMAB) sind aktuell zwei Drittel aller Neuamputierten in der BRD älter als 60 Jahre. Über 80 Prozent der Amputationen lassen sich auf altersbedingte Erkrankungen und insbesondere periphere arterielle Verschlusskrankheiten (pAVK) zurückführen. <https://www.bmab.de/amputation/> (zuletzt abgerufen am 11.03.2019).

<sup>49</sup> MILDE, L. (2006): *Die Otto Bock Modular-Beinprothese*, S. 26. Seit Mitte der 190er Jahre kamen weitere Werkstoffe wie Titan und Aluminium hinzu, welche zunehmend auch mit faserverstärkten Kunststoffen kombiniert wurden.

<sup>50</sup> PRAHL, J. (1972): *Neue Aufgaben im Beinprothesenbau*, S. 200; NÄDER, M. (1976): *Problemversorgungen mit Otto-Bock Modularprothesen*, in: OT 27 (10), S. 194.

<sup>51</sup> BAUMGARTNER, R./ BOTTA, P. (1989): *Amputationen und Prothesenversorgung der unteren Extremität. Indikationsstellung – operative Technik – Nachbehandlung – Prothesenversorgung – Gangschulung – Rehabilitation*, Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, S. 171f, 194.

<sup>52</sup> Ebd., S. 171.

<sup>53</sup> BAUMGARTNER, R./ BOTTA, P. (1995): *Amputationen und Prothesenversorgung der unteren Extremität. Indikationsstellung – operative Technik – Nachbehandlung – Prothesenversorgung – Gangschulung – Rehabilitation*, 2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, S. 216-218.

Kriegsversehrten wurde die Alltagstauglichkeit von Beinprothesen primär anhand von Parametern ihrer technisch-funktionalen Eignung zur Wiederherstellung von Arbeitstauglichkeit beurteilt. Solange ein erfolgreiches *Passing* gedanklich an die Wiedererlangung bzw. Inszenierung von Erwerbsfähigkeit gekoppelt wurde, spielten Fragen der kosmetischen Gestaltung von Beinprothesen weder in der Prothesenherstellung noch in der Prothesenversorgung eine nennenswerte Rolle.

Dies änderte sich erst im Laufe der 1960er Jahre, als zunehmend andere Nutzergruppen wie Kinder und Frauen die öffentliche Aufmerksamkeit auf sich zogen, denen Ansprüche und Bedürfnisse zugeschrieben wurden, welche sich entlang der etablierten Konstruktions- und Versorgungslogiken der konventionellen Beinprothetik nicht zufriedenstellend erfüllen ließen. Insbesondere der 1961 aufgedeckte Contergan-Skandal forderte Orthopäden und Orthopädiemechaniker dazu heraus, neue Prothesen zu entwerfen, die sowohl mit der kontinuierlichen körperlichen Entwicklung junger Träger und Trägerinnen schritthalten als auch den steigenden kosmetischen Anforderungen standhalten konnten. Die Suche nach Lösungen für den somit erneut aufbrechenden Konflikt zwischen Kosmetik und Funktion mündete letztlich in ein sukzessive wachsendes Interesse an der Entwicklung von Rohskelett- bzw. Modularprothesen – ein Kunstbeintypus, der in seinen grundlegenden Konstruktionsprinzipien zwar bereits seit langem bekannt, aufgrund des Rufs geringer Belastbarkeit in der konkreten Versorgungspraxis jedoch nur wenig beachtet worden war. Mit Blick auf die Prothesenversorgung von amputierten Kindern und Frauen, deren gesellschaftliche Akzeptanz nach vorherrschenden Vorstellungen stärker von der Wiederherstellung bzw. Inszenierung unversehrter Körperlichkeit als von Anforderungen der Erwerbsfähigkeit abhing, fand die Modularprothetik allerdings schnell gewichtige Fürsprache. Schließlich boten Modularprothesen durch die Ausstattung ihrer inneren Rohrkonstruktion mit flexibel verstellbaren Adaptern nicht nur willkommene Optionen für den raschen und unkomplizierten Austausch von Kniegelenken, Fußpassteilen und weiteren technischen Elementen, sondern schufen dank äußerer kosmetischer Schaumstoffverkleidungen zugleich auch neue Gestaltungsspielräume für eine „natürlichere“ Prothesenoptik und -haptik.

Wie im vorliegenden Beitrag argumentiert wurde, vollzog sich parallel zur materiellen Trennung der inneren Mechanik vom äußeren Erscheinungsbild von Prothesen auch eine ideelle Trennung von *Passung* und *Passing*. Deutlich wurde dies unter anderem im Rahmen der Vorstellung des Otto Bock Systembeins im Jahre 1969 und der damit verbundenen Ankündigung des renommierten Unternehmens Otto Bock, sich bei der Prothesenentwicklung zukünftig verstärkt auf Belange der Kosmetik und die möglichst naturgetreue Wiederherstellung des äußeren Erscheinungsbildes von Amputierten, statt auf die weitere Perfektionierung von Betriebssicherheit, Tagekomfort und Funktionalität fokussieren zu wollen. Trotz des in den 1970er Jahren einsetzenden sozialpolitischen Reformprozesses und der damit einhergehenden Förderung der sozialen und kulturellen Teilhabe, der Mobilität und der selbstbestimmten Lebensführung von Menschen mit Behinderungen galt Behinderung weiterhin als defizitärer und bemitleidenswerter Zustand. Auch das von den Prothesenherstellern pro-

pagierte Versprechen, mittels kosmetisch verkleideter Modularprothesen zur Unsichtbarmachung von Behinderung beizutragen, richtete sich folglich an Nutzer und Nutzerinnen, die eine Inszenierung „natürlicher“ und unversehrter Körperlichkeit als sinnvolle und effektive *Passing*-Strategie erachteten.

Dies war allerdings keineswegs bei allen Nutzergruppen der Fall. Die fundamentalste Kritik wurde von den Aktivistinnen der „Krüppelbewegung“ formuliert. In der fachwissenschaftlichen Debatte zwischen Orthopäden, Orthopädietechnikern und Rehabilitationsexperten fand das Argument, dass ein kosmetisches Verbergen körperlicher Abweichungen eher die Sehgewohnheiten der Mehrheitsgesellschaft befriedige als wirklich zu einer Anerkennung von Menschen mit Behinderungen als gleichwertige Gesellschaftsmitglieder beizutragen, keinen nennenswerten Widerhall. Aufmerksamkeit erregte allerdings, dass sich auch viele Angehörige anderer marktrelevanterer Nutzergruppen—beinamputierte Männer und männliche Jugendliche oder auch Seniorinnen und Senioren—von den neuen kosmetischen Modularprothesen zunächst weit weniger angesprochen fühlten als von Seiten der Hersteller erhofft. Wie gezeigt werden konnte, wurde die anhaltende Konkurrenzfähigkeit traditionell hergestellter Beinprothesen nicht nur durch die älteren Amputierten zugeschriebenen erhöhten Stabilitäts- und Sicherheitsbedürfnisse begründet, sondern auch durch die ablehnende Haltung amputierter Männer gegenüber als zu feminin empfundenen kosmetischen Verkleidungen. Angesichts der nach wie vor gesellschaftlich wirkmächtigen Anforderung, erwerbstätig zu sein oder sich zumindest entsprechend zu präsentieren, setzten offenbar gerade männliche Prothesenträger bis in die 1990er Jahre nach wie vor lieber auf die Inszenierung von körperlicher Leistungsfähigkeit statt auf eine Inszenierung körperlicher Natürlichkeit als persönliche *Passing*-Strategie.

Entlang der Geschichte der modernen Modularprothetik lässt sich anschaulich aufzeigen, dass die Eignung von Prothesen für das *Passing* ihrer Nutzer und Nutzerinnen weder allein durch die „unsichtbare“ technische Funktionalität noch allein durch das „sichtbare“ kosmetische Äußere einer Prothese bestimmt wird, sondern vielmehr als ein Resultat komplexer soziokultureller Aushandlungsprozesse zwischen konkurrierenden Meinungen, Normen und Werten anzusehen ist. Aktuelle Forschungen wie die der Kulturwissenschaftlerin Karin Harasser deuten darauf hin, dass der Aufstieg der Modularprothetik zum dominierenden Versorgungsstandard eng mit einer wachsenden Akzeptanz der öffentlichen Sichtbarkeit von Prothetik und Behinderung verbunden ist.<sup>54</sup> Als Reaktion auf eine zunehmend selbstbewusst auftretende Behindertenbewegung, die Behinderung nicht länger als physisches oder psychisches Defizit, sondern als Effekt soziokultureller Zuschreibungen auffasste, werden Modularprothesen seit der Jahrtausendwende verstärkt als moderne Lifestyle-Produkte inszeniert,<sup>55</sup> welche Nutzern und Nutzerinnen vielfältige Wahlmöglichkeiten zwischen verschiedenen Funktionen und Designs eröffnen. In den aktuellen Sorti-

<sup>54</sup> HARRASSER, K. (2013a): *Sensible Prothesen. Medien der Wiederherstellung von Produktivität*, in: *BodyPolitics* 1 (1), S. 99-117; Sowie: DIES. (2013b): *Körper 2.0. Über die technische Erweiterbarkeit des Menschen*, Bielefeld: transcript; Und: DIES. (2016): *Prothesen. Figuren einer lädierten Moderne*, Berlin: Vorwerk 8.

<sup>55</sup> Harasser, K. (2013a): *Sensible Prothesen*, S. 115.

menten international agierender Hersteller wie Otto Bock, Össur oder Blatchford finden sich modisch-sportliche Protektoren aus Polyurethan oder Kohlenstofffasern ebenso wie an Hautfarbe und Körperbehaarung individuell anpassbare Silikonüberzüge oder per Bluetooth-Schnittstelle beliebig an die Absatzhöhen verschiedener Schuhe anpassbare Prothesenfüße.<sup>56</sup>

Beginnend mit dem öffentlichen Auftritt der ehemaligen US-amerikanischen Leichtathletin und Paralympics-Teilnehmerin Aimee Mullins als Laufstegmodell für das französische Modehaus Givenchy im Jahr 1998 findet die Inszenierung von Prothesen als modische Lifestyle-Produkte zunehmend auch außerhalb von Herstellerkatalogen statt.<sup>57</sup> Zuletzt setzte beispielsweise der internationale Modekonzern Esprit im Rahmen eines Werbevideos zur Frühjahrskollektion 2017 das beinamputierte Modell Lauren Wasser mit goldener Modularprothese in Szene.<sup>58</sup> Ob diese Verbindung von Prothetik mit Lifestyle- und Modellogiken langfristig zu einem positiveren gesellschaftlichen Umgang mit Amputationen und Behinderungen beiträgt, ist jedoch keineswegs gesichert und wird durchaus zu Recht kontrovers diskutiert.<sup>59</sup>

---

<sup>56</sup> Siehe hierzu die Produktkataloge auf den Websites von BLATCHFORD: <https://www.blatchford.co.uk/endolite/> sowie von OTTO BOCK: <https://www.ottobock.de/prothetik/beinprothetik/systmuebersicht/> und von ÖSSUR: <https://www.ossur.de/prothetik/produkte/alle-produkte> (alle zuletzt abgerufen am 18.03.2019)

<sup>57</sup> TÖMMEL, T. N. (2014): *Baumeisterin der eigenen Identität. Wie Aimee Mullins ihre Beinprothesen versteht*. Online abrufbar unter: <https://www.anthropofakte.de/node/332> (zuletzt abgerufen am 18.03.2019)

<sup>58</sup> ESPRIT - Werbekampagne zur Frühjahrskollektion 2017: <https://www.youtube.com/watch?v=qZS4z5IPTvg> (zuletzt abgerufen am 18.03.2019)

<sup>59</sup> TÖMMEL, T. N. (2014): *Baumeisterin der eigenen Identität*; Sowie: REMBIS, M.A. (2013): *Athlete First: A Note on Passing, Disability and Sport*, in: Brune, J. A./ Wilson, D. J. (Hg.): *Disability and Passing: Blurring the Lines of Identity*, Philadelphia: Temple University Press, S. 111-141.

## Literaturverzeichnis

BAUMGARTNER, R. (1973): *Beinamputationen und Prothesenversorgung bei arteriellen Durchblutungsstörungen* (= Bücherei des Orthopäden 11), Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.

BAUMGARTNER, R./ BOTTA, P. (1989): *Amputation und Prothesenversorgung der unteren Extremität. Indikationsstellung – operative Technik – Nachbehandlung – Prothesenversorgung – Gangschulung – Rehabilitation*, Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.

BLATCHFORD, Produktkatalog: <https://www.blatchford.co.uk/endolite> (zuletzt abgerufen am 18.03.2019)

BOLL, S./ DEGNER, T./ U.A. (Hg.) (1985): *Geschlecht behindert. Besonderes Merkmal: Frau. Ein Buch von behinderten Frauen*, München: AG SPAK Publikationen.

Bösl, E. (2009): *Politiken der Normalisierung. Zur Geschichte der Behindertenpolitik in der Bundesrepublik Deutschland*, Bielefeld: transcript.

BUNDESVERBAND FÜR MENSCHEN MIT ARM- ODER BEINAMPUTATIONEN E.V. (BMAB): *Informationen rund um die Amputation*, URL: <https://www.bmab.de/amputation/> (zuletzt abgerufen am 11.03.2019)

BURGER, S./ VOLKERT, R./ BRABENDER, R. (1967): *Die Rohrskelett-Prothese. Eine alte Idee in neuer Gestalt*, in: OT 19 (4) , S. 103-107.

BURGER, S. (1986a): *Die Rohrskelett-Prothese. Eine alte Idee in neuer Gestalt*, in: OT 20 (3), S. 61-68.

BURGER, S. (1968b): *Die Rohrskelettprothese und ihre Anwendung*, in: OT 20 (11), S. 303-305.

BRUNE, J. A./ WILSON, D. J. (2013): *Disability and Passing: Blurring the Lines of Identity*, Philadelphia: Temple University Press.

CHRISTOPH, F./ TSCHESCHNER, K. (1979): *Warum Krüppelzeitung?* in: Krüppelzeitung, Zeitung von Krüppel für Krüppel. Heft 1, Juni 1979, S. 3-5.

DEUTSCHES HYGIENE-MUSEUM DRESDEN (DHMD): *Sammlung online*, URL: <http://www.dhmd.de/emuseum/eMuseumPlus> (zuletzt abgerufen am 11.03.2019)

DINÇKAL, N. (2017): *Remaskulinisierung durch Technik? Rehabilitation, Prothetik und Kriegsbeschädigung in der westdeutschen Nachkriegsgesellschaft*, in: Gotto, B./ Seefried, E. (Hg.): *Männer mit „Makel“. Männlichkeiten und gesellschaftlicher Wandel in der frühen Bundesrepublik* (= Zeitgeschichte im Gespräch), München: De Gruyter, S. 38-41.

ESPRIT, *Werbekampagne zur Frühjahrskollektion 2017*: <https://www.youtube.com/watch?v=qZS4z5IPTvg> (zuletzt abgerufen am 18.03.2019)



- GOFFMAN, E. (2010): *Stigma. Über Techniken der Bewältigung beschädigter Identität*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, [engl. Orig. 1963].
- HARTRAMPF, K.-H. (1974): *Der Stellenwert der Modular-Prothese in der modernen Rehabilitation*, in: OT 25 (8), S. 101-105.
- HARRASSER, K. (2013a): *Sensible Prothesen, Medien der Wiederherstellung von Produktivität*, in: BodyPolitics 1 (1), S. 99-117.
- HARRASSER, K. (2013b): *Körper 2.0. Über die technische Erweiterbarkeit des Menschen*, Bielefeld: transcript.
- HARRASSER, K. (2016): *Prothesen. Figuren einer lädierten Moderne*, Berlin: Vorwerk 8.
- JACOBS, K.-J. (1968): *Die Rohrskelettprothese und ihre Anwendung*, in: OT 20 (11), S. 299-303.
- JOCHHEIM, K.-A./ SCHLIEHE, F./ TEICHMANN, H. (2001): *Rehabilitation und Hilfen für Behinderte*, in: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung/ Bundesarchiv (Ed.): *Geschichte der Sozialpolitik in Deutschland seit 1945*, Bd. 2: 1945-1949. Die Zeit der Besatzungszonen. Sozialpolitik zwischen Kriegsende und der Gründung zweier deutscher Staaten, Baden-Baden: Nomos, S. 561-585.
- JUNGHANNS, HERBERT (Hg.) (2006): *Chirurgenverzeichnis. Biographie und Bibliographie*, 6. Aufl., Berlin: Springer.
- KANUHA, V. K. (1999): *The Social Process of "Passing" to Manage Stigma: Acts of Internalized Oppression or Acts of Resistance?* In: *Journal of Sociology and Social Welfare* 26 (4), 27-46.
- KLEIN, R.W./ ROEBUCK, J.W. (1966): *Immediate ambulation after amputation*, in: *The Australian journal of psychotherapy* 12 (3), S. 100-101.
- KOLL, W. (1951): *Theoretischer Lehrgang für Orthopädiemechaniker*, Abschnitt XV/B/5, *Das Oberschenkelknochen, 4 Fortsetzung*, in: OT 2/3 (3), S. 8-9.
- KUHN, G. G. (1968): *Bemerkungen zum Thema Rohrskelett-Prothese*, in: OT 20 (11), S. 305-306.
- LANGHAGEL, J. (1958): *Die Beinprothese*, Jena: VEB Gustav Fischer Verlag.
- LANGHAGEL, J. (1960): *Bade-Prothesen*, in: MT 80, S. 138-140.
- LANGHAGEL, J. (1968): *Die Beinprothese*, 2. erw. Aufl., Stuttgart: Thieme.
- LINGELBACH, G./ SCHLUND, S. (2014): *Disability History*, Version: 1.0, in: *Docupedia-Zeitgeschichte*, 08.07.2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.14765/zfz.dok.2.598.v1> (zuletzt abgerufen am 13.03.2019)
- MARQURADT, E. (2009): *Vorwort*, in: Hauff, M.: *Otto Bock. Das beste Leben: eine Biografie (= Bewegte Zeiten. Eine deutsch-deutsche Unternehmensgeschichte, 1)*, Duderstadt: Mecke.

- MARQUARDT, W. (1950): *Gliedmaßenamputationen und Gliederersatz*, Stuttgart: Wiss. Verlagsgesellschaft.
- MILDE, L. (2001): *Entwicklung der Otto Bock Modular-Beinprothesen*, in: Zichner, L./ Rauschmann, M./ Thomann, K-D. (Hg.): *Geschichte konservativer Verfahren an den Bewegungsorganen* (= Jahrbuch des Deutschen Geschichts- und Forschungsmuseum 3), Darmstadt: Steinkopff, S. 111-118.
- MILDE, L. (2006): *Die Otto Bock Modular-Beinprothese. Entwicklungen und Hintergründe einer Erfolgsgeschichte*, in: MOT 126 (5), S. 19-28.
- MILDE, L. (2015): *Humanisierung von Prothesen*, in: Näder, Hans-Georg (Hg.): *100 Jahre Max Näder. Der Mensch im Mittelpunkt*, Berlin: hgn-Verlag, S. 93.
- MOZER, O.M. (1966): *Frühversorgung mit Prothesen nach Amputationen*, in: OT 18 (11), S. 323-326.
- MOZER, D. (1969): *Erfahrungen und Gedankengänge zum Problem der orthopädischen Versorgung alter und älterer Versehrter mit Prothesen*, in: OT 21 (6), S. 158-159.
- MOZER, D. (1977): *Der Altersamputierte und die Modularprothese*, in: OT 28 (7), S. 22-23.
- NÄDER, M. (1969): *Die Rohrskelett-Prothese als kosmetische Prothese. Ein neuer Kunstbeintyp*. Vortrag zur Jahreshauptversammlung des BIV-OT in Karlsruhe, in: MT 89 (7), S. 182-185.
- NÄDER, M. (1974): *Die Otto Bock Modular-Beinprothese. Vortrag zur Jahreshauptversammlung des BIV-OT in Kaiserslautern*, in: OT 25 (7), S. 176-178.
- NÄDER, M. (1976): *Problemversorgungen mit Otto-Bock Modularprothesen*, in: OT 27 (10), S. 192-194.
- NÄDER, M. (1987): *Industrielle Entwicklung und Forschung*, in: MOT 107 (3), S. 111-114.
- OLITRAUT, R./ BRECHENMACHER, T. (1974): *Die ST-Prothese*, in: OT 25 (8), S. 114.
- OTTO BOCK, Produktkatalog: <https://www.ottobock.de/prothetik/beinprothetik/systemuebersicht> (zuletzt abgerufen am 18.03.2019)
- ÖSSUR, Produktkatalog: <https://www.ossur.de/prothetik/produkte/alle-produkte> (zuletzt abgerufen am 18.03.2019)
- PÜSCHEL, F. (1969): *Beitrag zum Thema: Versorgung der älteren und alten Beinamputierten mit Prothesen*, in: OT 21 (6), S. 159-160.
- PRAHL, J. (1972): *Neue Aufgaben im Beinprothesenbau durch abnehmende Leistungsfähigkeit älterer Patienten*, in: OT 24 (7), S. 200-203.
- PRAHL, J. (1974): *Modular-Prothesen System IPOS*, in: OT 25 (8), S. 105-109.

REMBIS, M. A. (2013): *Athlete First: A Note on Passing, Disability and Sport*, in: Brune, J. A./ Wilson, D. J.(Hg.): *Disability and Passing: Blurring the Lines of Identity*, Philadelphia: Temple University Press, S. 111-141.

RUDLOFF, W. (2003): *Überlegungen zur Geschichte der bundesdeutschen Behindertenpolitik*, in: *Zeitschrift für Sozialreform* 49 (6), S. 863-886.

RUDLOFF, W. (2006): *Rehabilitation und Hilfen für Behinderte*, in: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung/ Bundesarchiv (Hg.): *Geschichte der Sozialpolitik in Deutschland seit 1945, Bd.3: 1949-1957. Bewältigung der Kriegsfolgen, Rückkehr zur sozialen Normalität*, Baden-Baden: Nomos, S. 515-557.

RUDLOFF, W. (2008): *Rehabilitation und Hilfen für Behinderte*, in: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung/ Bundesarchiv (Hg.): *Geschichte der Sozialpolitik in Deutschland seit 1945, Bd.4: 1957-1966. Sozialpolitik im Zeichen des Erreichten Wohlstands*, Baden-Baden: Nomos, S. 463-502.

SAUTER, W. F. (1972): *Kosmetische Überzüge für Rohrskelettprothesen*, in: *MT(O)* 91 (1), S. 11-12.

SCHMIDL, H. (1976): *Versorgungsmöglichkeiten bei Hüftexartikulationen*, in: *OT* 27 (3), S. 88-92.

SIERCK, U. (1987): *"Die Entwicklung der Krüppelgruppen"*, in: Wunder, M.l/ Sierck, U. (Hg.): *"Sie nennen es Fürsorge. Behinderte zwischen Vernichtung und Widerstand"*, Berlin: Verlag Gesundheit, S. 151-156.

TÖMMEL, T. N. (2014): *Baumeisterin der eigenen Identität. Wie Amiee Mullins ihre Beinprothesen versteht*. Online abrufbar unter: <https://www.anthropofakte.de/node/332> (zuletzt abgerufen am 18.02.2019)

WELLMANN-STÜHRING, A. (2016): *Zweiter Weltkrieg und Nachkriegszeit*, in: Roessiger, S./ Dies. (Hg.): *Körper Geschichten. Eine Sammlung zur Prothetik (= Sammlungsschwerpunkte 5)*, Dresden: Sandstein Verlag, S. 29.

WELTI, F. (2005): *Behinderung und Rehabilitation im sozialen Rechtsstaat. Freiheit, Gleichheit und Teilhabe behinderter Menschen*, Tübingen: Mohr Siebeck.

## **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Konventionelle Beinprothese für Oberschenkelamputierte aus Leichtmetall, ca. 1948/1949, Sammlung des Deutschen Hygiene-Museum Dresden, Sammlungsbereich Körperpraktiken, Medizin-Historische Sammlung der technischen Orthopädie Dittmer, DHMD 2006/352, <https://www.dhmd.de/emuseum/eMuseumPlus> (letzter Zugriff: 04.02.2020)

Abb. 2: Konventionelle Beinprothese für Oberschenkelamputierte aus Holz, Metall, Leder u. textilem Gewebe, 1965, Sammlung des Deutschen Hygiene-Museum Dresden, Sammlungsbereich Körperpraktiken, Medizin-Historische Samm-

lung der technischen Orthopädie Dittmer, DHMD 2004/791, <https://www.dhmd.de/emuseum/eMuseumPlus> (letzter Zugriff: 04.02.2020)

Abb. 3: Konventionelle Beinprothese für Oberschenkelamputierte aus Holz, ca. 1965, Sammlung des Deutschen Hygiene-Museum Dresden, Sammlungsbereich Körperpraktiken, Medizin-Historische Sammlung der technischen Orthopädie Dittmer, DHMD 2004/792, <https://www.dhmd.de/emuseum/eMuseumPlus> (letzter Zugriff: 04.02.2020)

Abb. 4: Orthopädisches Institut Lammers (1962): Werbeanzeige „Das ‚Lammers-Knie‘“, in: Orthopädische-Technik, Offizielles Fachorgan des Orthopädie-, Chirurgiemechaniker- und Bandagisten-Handwerks, Jg. 14 (3), S. 78.

Abb. 5: Modularprothese zur Interimsversorgung nach Unterschenkelamputation (ohne kosmetische Verkleidung), ca. 1963, Sammlung des Deutschen Hygiene-Museum Dresden, Sammlungsbereich Körperpraktiken, Medizin-Historische Sammlung der technischen Orthopädie Dittmer, DHMD 2013/321, <https://www.dhmd.de/emuseum/eMuseumPlus> (letzter Zugriff: 04.02.2020)

Abb. 6: Modularprothese zur Dauerversorgung nach Oberschenkelamputation (ohne kosmetische Verkleidung, ca. 1975, Sammlung des Deutschen Hygiene-Museum Dresden, Sammlungsbereich Körperpraktiken, Medizin-Historische Sammlung der technischen Orthopädie Dittmer, DHMD 2013/645, <https://www.dhmd.de/emuseum/eMuseumPlus> (letzter Zugriff: 04.02.2020)

Abb. 7: Modularprothese zur Dauerversorgung nach Oberschenkelamputation (mit kosmetischer Verkleidung), 2002, Sammlung des Deutschen Hygiene-Museum Dresden, Sammlungsbereich Körperpraktiken, Medizin-Historische Sammlung der technischen Orthopädie Dittmer, DHMD 2006/348, <https://www.dhmd.de/emuseum/eMuseumPlus> (letzter Zugriff: 04.02.2020)

Abb. 8: Otto Bock HealthCare (1970): Otto Bock. Technische Information 2.70, Titelseite zum „Otto Bock-Systembein“.

Abb. 9: Hemipelvektomie nach Tumor, Versorgung mit Modularprothese mit normalem Becken-stumpfschaft, in: Schmidl, H. (1976): Versorgungsmöglichkeiten bei Hüftexartikulation, in: Orthopädische-Technik, Offizielles Fachorgan des Orthopädie-, Chirurgiemechaniker- und Bandagisten-Handwerks, Jg. 27 (6), S. 88-82, hier: S. 89.



# Somatisch-visuelle Aushandlung embryonalen Lebens. Zur Konstitution embryonaler Wesen am Beispiel Exitus im Uterus

---

Nico Wettmann

Im Jahre 1965 gelang es dem schwedischen Wissenschaftsfotografen Lennart Nilsson die ersten Bildaufnahmen eines im Mutterleib heranwachsenden Fötus technisch-bildlich festzuhalten – ein Ereignis, das medial breit rezipiert wurde. Das Stern-Magazin beispielsweise widmete Nilssons Aufnahme seine Titelseite, versehen mit dem Bildtext: „Zum erstenmal fotografiert: DAS LEBEN VOR DER GEBURT“ und „Dies ist ein Mensch, 18 Wochen nach der Zeugung. So wächst er im schützenden Mutterleib seiner Geburt entgegen“ (Stern-Magazin 1965). In der Wanderausstellung „Geschichten, die man nie vergisst“ aus dem Jahre 2017 wurde unter anderem dieses Cover des Stern-Magazins im beleuchteten Großformat mit folgender Unterschrift gezeigt:

„In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts schürt die Technik neue Hoffnung auf eine bessere Welt. Nun also: schwimmende Föten, Zukunft sichtbar gemacht. Aber nur einige von Nilssons Bildern zeigen lebende Föten, viele andere stammen aus legalen Abbrüchen von Bauchhöhlen- oder Eileiterschwangerschaften. Jedes Mal ein trauriger Anlass – die Faszination aber hat überdauert“.

Die Visualisierung fötaler Körper entwickelte sich weiter und ist auch soziologisch relevant. Die technisch erzeugten Bilder setzen seit ihrer Entwicklung die Schwangeren nicht nur in Kenntnis über leiblich-körperliche Veränderungen, sondern durchdringen auch den gesellschaftlichen Diskurs über embryonales Leben. Dieser Beitrag will daher das Verständnis pränataldiagnostischer, medizinisch-technischer Visualisierungstechnologien und deren Wirkungskraft im sozialen Prozess der Schwangerschaft beleuchten.

Mit der fortschreitenden Medikalisierung (Duden 1991) und folgenden sozial- und kulturtheoretischen Betrachtungen von Schwangerschaft, Geburt und Ungeborenen (Boltanski 2007; Heimerl 2013; Hirschauer et al. 2014; Villa et al. 2011) entstand in den letzten Jahren ein breites Forschungsinteresse zu Schwangerschaft und Geburt. Anhand der Analyse der historischen Veränderungen der Pränataldiagnostik, die sich durch starke Medikalisierung und Technisierung auszeichnet, zeigt Barbara Duden etwa, wie durch visuelle Darstellun-

gen mithilfe von Ultraschalltechnik das embryonale Wesen eine menschliche Zuschreibung bekommt und sich somit ein vorgeburtliches Konzept des Lebens und des Todes eröffnet (Duden 1991). Der Begriff des embryonalen Wesens wird in diesem Text als offener Oberbegriff verwendet, der erst innerhalb spezifischer Kontexte mit Deutung gefüllt wird. Embryonal meint hier „mehrzellige Gebilde im Stadium zwischen Befruchtung und Geburt [...], also auch Lebensformen der Präembryonalen- und der Fetalphase“ (Ahrens 2008: 102 f.). Neben Duden betrachten Hirschauer et al. (2014) sowie Heimerl (2013) in ihren Arbeiten zur Soziologie der Schwangerschaft detaillierter die im Schwangerschaftsprozess stattfindenden visuellen und auditiven Sondierungen des embryonalen Wesens und deren Auswirkungen auf die elterliche sowie die embryonale Identität. Hierbei spielt nicht nur das Hineinblicken in das Innere der Schwangeren und die dadurch ermöglichte Sichtbarmachung des embryonalen Wesens eine wesentliche Rolle, sondern auch die Wahrnehmung und Interpretation von innerleiblichen Regungen.

Während die bisherige soziologische Betrachtung der Schwangerschaft den Fokus auf Verläufe setzt, bei denen eine Geburt mit lebendigem Säugling vorliegt, wird in diesem Beitrag der Exitus im Uterus in den Blick genommen: Im Falle pränatalen Todes bleiben Regungen aus – innerleiblich wie visuell. Diese innerleiblich wahrgenommene, innerhalb medizinischer Untersuchungssituationen mit Sondierungstechnologien visualisierte Ruhe im Bauch, wird als Tod des embryonalen Wesens gedeutet und in Internet-Foren von den Betroffenen thematisiert. In diesem Artikel wird der Frage nachgegangen, welchen Beitrag die somatisch wahrgenommenen sowie visuell dargestellten Regungen auf den Ultraschallbildschirmen zur Subjektivierung des embryonalen Wesens als lebendiges beziehungsweise durch das Ausbleiben dieser Regungen als totes Kind leisten. Die Analyse stützt sich auf qualitativ-empirisches Material in Form von Beiträgen aus Online-Foren für „Sterneneltern“<sup>1</sup>, die im Sinne der Grounded-Theory-Methodologie (Glaser & Strauss 1967) ausgewertet werden. Statt lediglich einfache starre Bildaufnahmen in Form von Ultraschallbildern, so die These, benötigen die Schwangeren somatisch wahrgenommene sowie visuelle Darstellungen und Interpretationen von Regsamkeit, damit sie das embryonale Wesen als lebendig erleben.

In einem ersten Schritt werden kulturhistorische und soziologische Erkenntnisse zu Schwangerschaft, Pränataldiagnostik und der Interpretation embryonaler Wesen vorgestellt. Damit soll gezeigt werden, welcher Wandel mit der medizinisch-technischen Pränataldiagnostik bezüglich der Interpretation embryonalen Lebens einherging und welche Wirkungskraft Ultraschalluntersuchungen sowie innerleibliche Regungen besitzen. Mithilfe des Online-Materials in Form von Forenbeiträgen soll in einem zweiten Schritt herausgearbeitet werden, wie das embryonale Wesen entlang der leiblich-affektiven Wahrnehmung und der visuellen Darstellung von (Un-)Regsamkeit seine Zuschreibung als lebendiges beziehungsweise totes Kind erhält.

---

<sup>1</sup> In Foren, Selbsthilfegruppen und Webseiten taucht der Begriff „Sterneneltern“ oder „Sternenkinder-Eltern“ aber auch „Sternenmama“ beziehungsweise „Sternenpapa“ auf und dient als Selbstdefinition von Personen, deren Kinder vor, während oder kurz nach der Geburt gestorben sind.

## 1. Leben entdecken – Leben erspüren

Barbara Duden (1991) setzt sich in ihrer Arbeit „Der Frauenleib als öffentlicher Ort“ mit der historischen Entwicklung von Schwangerschaftsuntersuchungen kritisch auseinander und folgert, dass durch die medizinische Professionalisierung der Schwangerschaft – unter anderem durch Vorsorgeuntersuchungen mit visueller Sondierung – ein vorgeburtliches Konzept des Lebens und des Todes entstand (Duden 1991: 72). Entlang der anatomischen Arbeiten Leonardo da Vincis und der Holzschnitte Andreas Versalius' zeigt Duden, wie sich die Vorstellungen des embryonalen Wesens durch Visualisierung gewandelt haben. Während da Vinci das Wesen etwa emblematisch als einen hockenden, das Innere der Frau bewohnenden Knaben illustriert, liegt bei Versalius der Fokus seiner Illustration auf der beschützenden Hülle, der Gebärmutter; das embryonale Wesen selbst interessiert ihn weniger (Duden 2002: 21 ff.). Die anatomischen Darstellungen aus dieser Zeit symbolisieren das embryonale Wesen als „das *atopoische* (nicht ganz von und in dieser Welt), das *non-dum* (das Zukünftige) und das *Latente* (das Werdende) als sein eigentliches Wesen“ (Duden 2002: 27, HiO). Anatomische Darstellungen sind nach Duden als Objektivierung des menschlichen Körpers zu verstehen. Diese fungieren nicht nur als Abbild des Körpers, sondern stellen diesen als faktische Tatsache zugleich her: Durch die weiterführende Medikalisierung und Technisierung der Schwangerschaft wurde das embryonale Wesen so zur biologischen Tatsache (Duden 2002: 10). Der innerleibliche Fötus ist daher nicht als ein „Geschöpf Gottes oder der »Natur«, sondern der modernen Gesellschaft“ (Duden 1991: 13) anzusehen. Durch die Konstitution des embryonalen Wesens mithilfe von anatomischen Darstellungen wurden die ersten Grundsteine zur heutigen, durch medizinisches Personal gesicherten Schwangerschaftsdiagnostik gelegt (Duden 2002: 44).

Die ersten medizinischen Versuche, das embryonale Wesen technisch zu erfassen, vollzogen sich mithilfe des Stethoskops: 1820 stellte ein Schüler Laennecs, dem Erfinder des Stethoskops, zufällig bei einer Schwangerschaftsuntersuchung die Herztöne des embryonalen Wesens fest (Duden 1991: 39 f.). Das Abhören des Lebens (in Form von Herztönen) weckte Interesse und führte zur weiteren Exploration des embryonalen Wesens. Ende des 19. Jahrhunderts erfolgten die ersten Experimente der Sichtbarmachung mithilfe von Röntgenstrahlen, womit die knöcherne Gestalt des Wesens auf chemisch bearbeiteten Platten festgehalten wurde: „So entstand der Embryo als Knochenmann“ (Duden 1991: 40). Die Entwicklung der Ultraschalltechnik schließlich ermöglichte ein einfacheres Hineinblicken in den Körper und damit die Sichtbarmachung des embryonalen Wesens, infolgedessen Ultraschall-Lotungen seit 1979 zum festen Bestandteil pränataldiagnostischer Verfahren in Deutschland wurden (Duden 1991: 88).

Anhand dieses kurzen kulturhistorischen Abrisses lässt sich zeigen, dass die Vorstellung vom embryonalen Wesen durch Medikalisierung, Technisierung und Visualisierung geprägt ist:

„Die Geschichte des Fötus, die wir kurz durchlaufen haben, ist zu einem sehr großen Teil die Geschichte einer Sichtbarmachung, einer Visualisierung“ (Duden 1991: 107).



Nach Duden blieb diese Entwicklung nicht folgenlos: Durch die visuelle Sichtbarmachung bedarf es keines Vertrauens mehr in die subjektiven Körpererfahrungen und -fertigkeiten der schwangeren Frauen, da das Ultraschallgerät das Hineinblicken in das Innere der Frau und die Sichtbarmachung des embryonalen Wesens als wissenschaftlich vermessbares Objekt ermöglicht (Duden 1991: 89). Durch die skopische Fähigkeit der medizinisch-technologischen Apparatur fungiert das Ultraschallgerät als Wirklichkeitsgenerator in Echtzeit (Duden 1991: 91). Das instrumental Aufgenommene erhält durch die technische Visualisierung einen Status der Realität. Nicht das körperliche Empfinden, sondern die medizinischen Apparaturen determinieren folglich die Wahrnehmung der Schwangeren und die Konstruktion des embryonalen Wesens:

„Weder die Erregung des Kindes, noch eine Geste der Frau beim Abendessen schaffen heute körperliche Wirklichkeit und sozialen Status“ (Duden 1991: 93).

Medizinisch-technologische Bilder sowie Kategorisierungen und Segmentierungen des menschlichen Körpers bieten folglich Wissen und Verständnis über den Körper und damit Deutungs- und Interpretationsvorlagen: Hiermit wird auf der einen Seite der Körper erst als Körper hergestellt (Hirschauer 1996), gleichzeitig prägt dieses Wissen vom Körper das leiblich-affektive Körperempfinden mit (Lindemann 1992). Die Visualisierung embryonaler Wesen repräsentiert nicht einfach nur einen biologischen Entwicklungsprozess, sondern prägt die normativen Vorstellungen des Lebens mit (DiCaglio 2017). Die technologischen Visualisierungsapparaturen erlauben demnach ein neues Bild von Lebendigkeit, das der Geburt zeitlich vorausliegt (Duden 1991: 72).

Barbara Duden stellt davon ausgehend eine „radikale Veränderung im Körpererlebnis“ (Duden 1991: 122) fest, die durch die Visualisierungstechnik des Ultraschallgeräts ausgelöst wurde. So verlieren die Schwangeren ihr subjektives Körpergefühl und verlassen sich auf die vermeintlich objektiven technischen Artefakte. Gleichzeitig konnte durch die Visualisierungstechnik eine Separation zwischen Schwangeren und embryonalen Wesen generiert werden, womit sich das Konzept vorgeburtlichen Lebens manifestierte. Duden sieht darin eine Entwicklung von einer „synästhetisch-haptische[n] zu einer visuell konzeptuelle[n] Wahrnehmung“ (Duden 1991: 110) des innerleiblichen Wesens. Dudens Untersuchung wurde zu Beginn der 1990er Jahre in den Sozialwissenschaften breit rezipiert und diskutiert und findet heute noch Raum in körpersoziologischen Ansätzen.

In ihrer aktuellen soziologischen Untersuchung zur Schwangerschaft nehmen Hirschauer et al. (2014) unter anderem ebenfalls visuelle Sondierungen in den Blick und zeigen dort – ähnlich wie Duden –, dass die Visualisierung des embryonalen Wesens nicht nur der Überprüfung des Gesundheitszustandes des Embryos dient, sondern darüber hinaus das embryonale Wesen als Person konstituiert (Hirschauer et al. 2014: 100 f.). Gleichzeitig beschreiben sie jedoch, dass auch innerleibliche Regungen entscheidend dazu beitragen, die Existenz des embryonalen Wesens mitzubilden (Hirschauer et al. 2014: 137). Diese sinnlichen Erfahrungen setzen zeitversetzt ein und nehmen im Verlauf der Schwangerschaft stetig zu: Schwangere sind ab dem Eintreten von innerleiblichen Re-

gungen wachsam – sie möchten die Regungen des Wesens nicht verpassen (Hirschauer et al. 2014: 139 f.). Die Regungen sind jedoch nicht einfach nur wahrgenommene Reaktionen, sie versichern zudem die Lebendigkeit des embryonalen Wesens (Hirschauer et al. 2014: 162). Fehlende innerleibliche Regungen verunsichern die Schwangeren, weshalb die schwangeren Frauen in solchen Situationen stärker mit dem Embryo zu interagieren versuchen, in der Hoffnung Reaktionen zu initiieren (Hirschauer et al. 2014: 163). Zu Beginn der Schwangerschaft bestärken die Visualisierungstechniken die Lebendigkeit des innerleiblichen Wesens. Die Visualisierung des embryonalen Wesens fungiert daher zunächst als „Substitut der Leibeswahrnehmung“ (Hirschauer et al. 2014: 137). Mit dem Fortschreiten der Schwangerschaft und dem Eintritt sowie der Zunahme von Regungen des innerleiblichen Wesens nehmen die wahrgenommenen Regungen diese Funktion ein. Hirschauer et al. zeigen hier bereits, dass Regungen eine besondere Rolle bei der Konstitution des embryonalen Wesens als Person spielen und widersprechen damit Barbara Dudens technikdeterministischer Position:

„Die Ultraschalldarstellung determiniert also nicht ihr innerleibliches Empfinden (wie Barbara Duden argumentiert), im Gegenteil: Haptische und kinästhetische Wahrnehmung werden zur Korrektur der optischen Verzerrung eingesetzt“ (Hirschauer et al. 2014: 147).

Die skizzierten Arbeiten von Duden und Hirschauer et al. verdeutlichen unterschiedliche Perspektiven auf die Wirkkraft technologischer Apparaturen im Prozess der Schwangerschaft. Während Duden technisch erzeugten Bildern eine deterministische Rolle zuspricht, relativieren Hirschauer et al. diese Position und verdeutlichen, dass visuelle Darstellungen mithilfe von technologischen Apparaturen sowie innerleibliche Wahrnehmungen gleichermaßen eine wichtige Rolle während der Schwangerschaft spielen. Die Lebendigkeit des embryonalen Wesens wird somit zwischen Visualisierungstechnik und Körperwahrnehmung ausgehandelt. Während die hier behandelten Werke zu Schwangerschaft jedoch jeweils positive Verläufe in den Blick nehmen, beleuchtet dieser Beitrag das Verhältnis zwischen visueller und leiblicher Wahrnehmung am Beispiel von Verlusten. Mithilfe des Online-Materials in Form von Beiträgen aus Online-Foren soll verdeutlicht werden, wie aus dem Zusammenspiel dieser zwei Komponenten das embryonale Wesen als Kind konstituiert wird. Meine Argumentation nimmt hierfür Fehl- und Totgeburten in den Blick, um zu zeigen, wie wichtig die Kombination aus somatischer und visueller Regung des embryonalen Wesens für seine Konstitution als lebendiges beziehungsweise totes Kind ist. Damit soll gezeigt werden, dass Leben und Tod entlang der somatischen und visuellen Wahrnehmung und Interpretation von Regungen ausgehandelt werden.

## **2. Methodisches Vorgehen**

Der vorliegende Beitrag arbeitet mit veröffentlichten Erfahrungsberichten und Diskussionen innerhalb von Online-Foren. Wie Ullrich und Schiek (2014) zeigen, finden Online-Gruppendiskussionen asynchron statt, erfolgen schriftlich mit visueller Unterstützung anhand von Grafiken, können teilnahmebegrenzt und öffentlich wie nicht-öffentlich einsehbar sein. Im Unterschied zu klassi-

schen Face-to-Face-Gruppendiskussionen fehlt es der Diskussion in Online-Gruppendiskussionen an einem gemeinsamen physischen Diskussionsraum zu einem bestimmten Zeitpunkt – Teilnehmer\*innen sind somit orts- und zeitungebunden (Ullrich & Schiek 2014: 461 f.). Damit sich die Diskussionsteilnehmer\*innen in Online-Medien gegenseitig verstehen können, ergeben sich nach Ullrich und Schiek zwei soziale Zwänge: (1) einen Zwang zur Eindeutigkeit und (2) einen Zwang zur Ausführlichkeit (Ullrich & Schiek 2014: 466), wovon empirische Forschung jeweils profitieren kann. Auch vor dem Hintergrund, dass es sich bei den erhobenen Fällen um sensible Daten handelt, kann die Anonymität innerhalb von Online-Medien, etwa durch die Verwendung von Nicknames<sup>2</sup>, hilfreich bei der Datengewinnung sein (Ullrich & Schiek 2014: 461 f.). Diskussionen in Online-Foren eröffnen Forscher\*innen Zugang zu Sinn- und Erfahrungsbereichen und helfen, divergente Deutungen und Erfahrungen aufzudecken (Ullrich & Schiek 2014: 472).

Beim erhobenen Online-Material handelt es sich um rund 150 Beiträge<sup>3</sup>, die aus neun Threads aus fünf unterschiedlichen Foren stammen. Hiervon behandeln zwei Foren allgemein die Themen Schwangerschaft, Erziehung, Familie, Partnerschaft und Gesundheit, zwei richten sich explizit an „Sterneneltern“ und ein Forum bietet seinen Nutzer\*innen formal kein festes thematisches Programm an. Die Auswahl der konkreten Fälle erfolgte nach einer Orientierungs- und Beobachtungsphase in Kombination mit einer Relevanzbestimmung des zu untersuchenden Online-Materials. Die Erhebung und Auswertung des verfügbaren Online-Materials orientierte sich an forschungsethischen Prämissen der Sensibilität und Zugänglichkeit (Heise & Schmidt 2014: 528). Demnach wurde nur Online-Material berücksichtigt, das internetöffentlich, also über Suchmaschinen auffindbar ist, und dessen Beiträge zudem öffentlich zugänglich sind, es also weder einer Anmeldung oder eines Passworts zur Sichtung der Diskussion bedarf (ADM et al. 2014). Auswertung und Erhebung des verwendeten Online-Materials erfolgten im Sinne der Grounded Theory (Glaser & Strauss 1967). Zur empirischen Analyse wurden die Forenbeiträge des jeweiligen Threads vollständig aus den Online-Foren exportiert und anschließend mit der QDA-Software f4analyse im Sinne einer pragmatischen Anwendung der Grounded Theory interpretiert, codiert und ausgewertet.

### **3. Somatisch-visuelle Bewegung und Stille embryonaler Wesen**

Durch das Zusammenspiel von visualisierter Bewegung und somatischer Wahrnehmung von Regungen des embryonalen Wesens, so meine These, wird dieses als Kind, als „inwändiger Anderer“ (Hirschauer et al. 2014: 94) formiert. Ruhe und Stille symbolisieren dabei gerade das Gegenteil, nämlich die Unlebendigkeit, den Tod des innerleiblichen Wesens. Mithilfe des betrachteten Materials sollen zuerst die somatischen Regungen und deren Abwesenheit in den Blick genommen werden. Anschließend skizziert der Beitrag entlang visueller Pränatal-

---

<sup>2</sup> Verwendete Nicknames wurden aus forschungsethischen Gründen pseudonymisiert.

<sup>3</sup> Die verwendeten Textpassagen aus dem empirischen Material wurden hinsichtlich Orthografie und Interpunktion nicht korrigiert, wobei auch auf eine Kennzeichnung abweichender Schreibweisen verzichtet wurde.

diagnostik die Bedeutung von Bewegung und deren Auswirkung auf die Lebendigkeit des Wesens.

### *Wahrnehmung innerleiblicher Regung*

Durch die Feststellung der Schwangerschaft verlagert sich die Rolle der Frauen in die der Schwangeren, so dass körperliche Interaktionen und Wahrnehmungen von Regungen und Schmerzen ab sofort im Deutungsrahmen der Schwangerschaft stehen:

„Constantly evaluating the pregnant body as being similar or different to the pre-pregnant body facilitates the process of pregnant embodiment (Neiterman, 2010). This process involves thorough monitoring of the body and careful assessment of its function against the “norm”“ (Neiterman 2012: 378).

So werden beispielsweise somatische Sensationen als vom embryonalen Wesen ausgehende Interaktion interpretiert und somit als intakte Schwangerschaft gedeutet. Um zu zeigen, wie wichtig körperliche Regungen für den ontologischen Status des embryonalen Wesens sind, werde ich genau diesen Aspekt anhand des Ausbleibens, des Fehlens der Bewegungen und somit eben einer Wahrnehmung und Interpretation von Ruhe und Stille im schwangeren Körper mithilfe zweier exemplarischer Fälle untersuchen.

*Katharina* hat bereits drei Schwangerschaften erlebt. Als sich ihr Körper veränderte und ihre Periode aussetzte, verwendete sie einen Schwangerschaftstest. Nach einem positiven Ergebnis kamen erste Probleme auf, die sie von ihren bisherigen drei Schwangerschaften nicht kannte (Blutungen, Fehlfunktionen der Blase) und die im Verlauf stärker wurden:

„Mir fiel allerdings auf, dass sich dieses Kleine nicht so fiel bewegt wie zuvor meine anderen Kinder. Wieder hatte ich eine Angst mehr in mir“.

Durch die drei bereits erfolgten Schwangerschaften verfügt *Katharina* über ein spezifisches Körperwissen über den regelgerechten Verlauf von Schwangerschaften. Die von ihr als problematisch angesehenen Körperveränderungen verunsichern und zeigen für sie an, dass die aktuelle Schwangerschaft anders ist. Verstärkt wird dies durch die geringe Bewegungsintensität des embryonalen Wesens, die sie ebenfalls mit den bereits erfolgten Schwangerschaften vergleicht. Ruhe im schwangeren Körper führt also zur Verunsicherung über den Lebensstatus des embryonalen Wesens. Kaum ausgeprägte Bewegungen des embryonalen Wesens führen zu einer Transformation in einen verunsicherten Schwangerschaftsprozess – die Stille im Bauch steht einer gut verlaufenden Schwangerschaft konträr gegenüber. Deutlicher wird dies durch *Katharinas* weiterführende Schilderung ihrer Verlusterzählung:

„Da ist dann etwas seltsames geschehen. Ich spürte zwei heftigste Bewegungen in meinem Bauch. So heftig hatte ich sie seitdem sie in meinem Bauch war, noch nie gespürt. Kurz danach war eine fürchterlich beunruhigende Ruhe im Bauch“.

Im Verlauf der Schwangerschaft nimmt *Katharina* Regungen des embryonalen Wesens wahr, die sie im Vergleich mit den sonstigen Regungen als zwei unge-

wöhnlich intensive Bewegungen beschreibt. Aufgrund ihrer bisherigen Erfahrungen mit dieser Schwangerschaft findet sie diese somatische Erscheinung als „seltsam“ – so etwas habe sie in dieser Form „noch nie gespürt“. Die Bewertung der Regungen des innerleiblichen Wesens erfolgt in Bezug auf bereits erlebte Erfahrungen, die sowohl aus bereits erfolgten Schwangerschaften als auch aus der aktuellen Schwangerschaft stammen. Die Lebendigkeit des embryonalen Wesens ist nicht allein durch wahrgenommene Regungen, sondern vielmehr durch die Interpretation und Bewertung dieser Regungen bestimmt: Das der bisherigen Körpererfahrung entgegengesetzte Körpererleben verunsichert Katharina und lässt sie die Lebendigkeit des Wesens infrage stellen. Verstärkt wird dies durch das Eintreten einer Ruhe im Bauch, die sie als „fürchterlich“ wahrnimmt. Ausgelöst durch die ihr bisher unbekannten starken Regungen wird die darauffolgende Stille im Bauch retrospektiv als „fürchterlich“ und „beunruhigend“ gewertet. Die Ruhe verunsichert sie nicht nur, sondern ist für sie kaum auszuhalten. Dem embryonalen Wesen wird ein unklarer ontologischer Status zugeschrieben. Diese als entsetzlich beschriebene Ruhe bleibt auch die folgenden Tage für Katharina relevant:

„Ich hatte nur 7 Tage später die große Ultraschall Untersuchung. Ich dachte in dieser Zeit immer wieder an diese Entsetzliche Ruhe im Bauch“.

Das somatische Erleben prägt folglich den ontologischen Status des embryonalen Wesens mit. Wahrgenommene Regungen fungieren einerseits als Indikator einer intakten Schwangerschaft und verhelfen weiterhin zur Subjektivierung des embryonalen Wesens. Durch das Ausbleiben von Bewegungen verschiebt sich die Wahrnehmung des personifizierten „Kleine[n]“ zur distanzierten „fürchterlich beunruhigende[n] Ruhe im Bauch“.

Anders als Katharina berichtet *Manuela* von keinen körperlichen Schwangerschaftsproblemen oder Anzeichen. Ganz im Gegenteil:

„meine Schwangerschaft verlief perfekt. Mir war nie übel und ich hatte auch zu keiner Zeit irgendwelche anderen Beschwerden. Auch dem Kind ging es super“.

Dies änderte sich jedoch gegen Ende der Schwangerschaft:

„Dann brach am 28. November - in der 34. SSW<sup>4</sup> die Katastrophe über uns herein. Es war mein erster Mutterschutztag. Ich wurde morgens wach und meine Kleine war entgegen der sonstigen Gewohnheit ganz ruhig. Dieser Zustand änderte sich auch den ganzen Tag nicht und ich wurde immer beunruhigter, aber es kam mir einfach nicht in den Sinn, dass die Kleine verstorben sein könnte. Sie wurde immer morgens mit mir wach und mittags war sie wach und auch abends, wenn ich zu Bett ging“.

Manuela vergleicht die Situation der ausbleibenden Regungen mit ihren bisherigen Erfahrungen im aktuellen Schwangerschaftsverlauf. Entgegen der bisherigen körperlichen Wahrnehmungen bleiben Regungen des embryonalen Wesens aus. Das embryonale Wesen erzeugt durch seine interpretierte Untätigkeit eine Ruhe, die sie bisher nicht kannte. Hiermit personifiziert Manuela das innerleib-

---

<sup>4</sup> SSW ist im Forensprech die Abkürzung für Schwangerschaftswoche.

liche Wesen als handelndes Subjekt, welches mit ihr in Verbindung steht. Die bisherigen Regungen konstituieren das embryonale Wesen als lebendiges Subjekt, welches mit der Schwangeren in Interaktion steht. Das Ausbrechen aus dem Bewegungsrhythmus, die ausbleibenden körperlichen Regungen im eigenen Bauch, führen auch bei Manuela zur Verunsicherung. Dennoch denkt Manuela nicht an die Möglichkeit eines Schwangerschaftsverlusts: Das embryonale Wesen bricht zwar aus den gemeinsamen Interaktionsritualen aus, der ontologische Status bleibt jedoch weitgehend stabil – als ihre „Kleine“. Die anhaltende Ruhe beschäftigt Manuela jedoch weiterhin:

„Am 28. November hatte ich abends Geburtsvorbereitungskurs in dem KH, wo ich auch entbunden hab. Dort fragte ich gleich nach, ob es sein kann, dass das Baby sich evtl. einen Tag mal nicht bewegt. Die Hebamme, die den Kurs leitete, schaute schon so, als wollte sie sagen, dass jede Mutter mal solche Unsicherheiten hat und meist alles in Ordnung hat. Sie meinte aber auch, dass ein Kind sich im Durchschnitt so alle vier Stunden mal bewegt und man das als Mutter auch spürt. Das machte mich ganz nervös“.

Zur Absicherung ihrer Schwangerschaft sucht Manuela Rat bei einer Hebamme. Diese beruhigt Manuela zwar zunächst durch ihre Aussage, dass ein Ausbleiben von Regungen und die damit einhergehende Verunsicherung für eine Schwangerschaft nicht ungewöhnlich sind. Gleichzeitig benennt die Hebamme einen Zeitrahmen, in dem Bewegungen stattfinden und für die Schwangere spürbar sein sollten. Diese Normalisierung der Wahrnehmung der embryonalen Bewegung durch die Hebamme verunsichert Manuela zusätzlich, da sie sich außerhalb des gesetzten Rahmens positioniert. Sie zweifelt nicht an ihrer Kompetenz, die Bewegungen wahrzunehmen, sondern definiert ihre Körpersituation als ausbleibende Regung des innerleiblichen Wesens und damit als problematische Schwangerschaft mit unklarem Status des innerleiblichen Wesens.

Die beiden Fälle zeigen, dass das körperliche Empfinden der Regsamkeit des embryonalen Wesens – anders als von Duden behauptet – von Bedeutung ist. Es ist die spürbare Bewegung, die den intakten Verlauf der Schwangerschaft versichert und damit den Status als lebendiges Wesen aufrechterhält. Regsamkeit bildet somit die symbolische Repräsentation eines lebenden embryonalen Wesens. Innerleibliche Ruhe hingegen stellt den ontologischen Status des Wesens infrage.

### *Visuelle Repräsentation pränataler Regung*

Die Wahrnehmung der Bewegungen des embryonalen Wesens ist innerhalb des Kontextes der medizinischen Schwangerschaftsuntersuchung nicht nur somatisch-haptischer, sondern auch visueller Art. Hirschauer et al. folgern anhand ihrer Analyse, dass die innerleiblichen Regungen von Schwangeren so intensiv wahrgenommen werden, dass visuelle Untersuchungen mit Eintritt der somatischen Wahrnehmung des embryonalen Wesens ihren „Reiz verlieren“ (Hirschauer et al. 2014: 146). Ich will an dieser Stelle die Bedeutung visueller Darstellungen im Rahmen der Schwangerschaftsuntersuchung im Falle von Fehl- und Totgeburt betrachten und damit zeigen, dass Visualisierungstechniken insbesondere im Falle von ausbleibenden Regungen an Bedeutung gewin-

nen – nämlich zur Herstellung der Subjektivierung des innerleiblichen Wesens als lebendiges Kind. Ultraschallaufnahmen setzen die Schwangere darüber in Kenntnis, was in ihrem Körper passiert. Diese visualisierten Bewegtbilder auf dem Bildschirm des Ultraschallgeräts generieren somit ein Wissen über das im Inneren befindliche Wesen. Im Falle der Schwangeren verschaffen Ultraschallgeräte nämlich nicht nur einen Blick in das Innere ihrer Körper, sondern tragen wesentlich zur Subjektivierung des embryonalen Wesens bei. Die Rolle visueller Repräsentation pränataler Regung zeige ich im Folgenden exemplarisch anhand von zwei Fällen.

Weiter oben wurde bereits die körperliche Wahrnehmung und deren Bedeutung für *Katharina* skizziert. Die innerleibliche Wahrnehmung von Bewegung und Ruhe führte zur Verunsicherung über den ontologischen Status des embryonalen Wesens. Dies führte dazu, dass Katharina am Tag der Kontrolluntersuchung die von ihr wahrgenommene Bewegungslosigkeit in ihrem Bauch thematisierte. Die medizinische Untersuchung mittels Ultraschall kann Katharina vorerst beruhigen und scheint ihre Befürchtungen zu widerlegen:

„Das Kind wurde super gehalten. Sie [die Frauenärztin] schallte von unten, so dass ich nur den Po von der Kleinen sah. Und durch die Bewegung des Ultraschallgeräts von unten, sah es aus als ob das Kind sich bewegen würde. Also hatte ich wieder ein ruhiges Gefühl und war glücklich“.

Diese Situation verdeutlicht insbesondere zwei Aspekte pränataldiagnostischer Visualisierungsverfahren: (1) Der ontologische Status des embryonalen Wesens als lebendiges Kind wird dadurch gesichert, dass die visualisierten Bewegtbilder auf dem Ultraschallgerät als Regung interpretiert werden. Sich bewegen bedeutet lebendig zu sein. (2) Katharinas körperliches Empfinden, die Stille in ihrem Bauch, wird mithilfe des technologischen Artefakts widerlegt. Die Sondierungstechnologie fungiert an dieser Stelle als Objektivitätsgenerator, wodurch das subjektive Empfinden scheinbar widerlegt wird. Die „mechanische Objektivität“ (Daston & Galison 2007) determiniert die subjektive Wahrnehmung der Schwangeren.

In ihrer retrospektiven Betrachtung spricht Katharina jedoch einen weiteren Aspekt an, der dem Wandel von einer „synästhetisch-haptische[n] zu einer visuell konzeptuelle[n] Wahrnehmung“ (Duden 1991: 110) nicht gänzlich folgt: Die mithilfe des Ultraschallgeräts visualisierten Bewegungen gingen nicht vom embryonalen Wesen aus, sondern waren Produktionen des behandelnden medizinischen Personals. Das Problem technologischer Artefakte wird jedoch durch das subjektive Körperempfinden ausgeglichen. Das in der medizinischen Situation vermittelte objektive Wissen kann im weiteren Verlauf nicht in Einklang mit Katharinas subjektiven Empfindungen gebracht werden. Die Visualisierung und Interpretation von Bewegung auf dem Untersuchungsbildschirm hebt somit die verunsichernde Stille im Bauch nicht gänzlich auf, wie sich bei einem späteren Ultraschall zeigt:

„Zwei Tage später dann zum Großen Ultraschall. Schon direkt zu Beginn als Sie den Ultraschall Kopf ansetzte, wusste ich da stimmt etwas nicht. Sofort war mir diese Ruhe im Bauch wieder in den Sinn gekommen“.

Trotz der vermeintlichen technologischen Absicherung der embryonalen Regungen lässt Katharina ihre Wahrnehmung der innerleiblichen Stille keine Ruhe, sodass sie „mit leichter Panik auf den Bildschirm [ge]starrt“. Ihr fällt auf, dass die Untersuchung dieses Mal anders verläuft:

„Meine FÄ<sup>5</sup> sagte nichts, aber sie war so still. Sie hat bereits den Kopfumfang gemessen und trotzdem eine seltsame Verschwiegenheit zutage gelegt. Sie hat die Messung abgebrochen und den anderen Teil des Körpers beleuchtet. Mir war klar was los ist“.

Das medizinische Personal untersucht Katharina, misst den Kopfumfang des embryonalen Wesens und bricht die Messung ab. Anders als gewohnt, bleibt das medizinische Personal hierbei wortlos. Katharina nimmt diese Verhaltensveränderung des medizinischen Personals wahr, was zur weiteren Verunsicherung beiträgt. Die bisher bekannte Routine der Schwangerschaftsuntersuchung wird unterbrochen und lässt die durch die Stille in ihrem Körper verursachte Unsicherheit erneut aufleben:

„Diese Bilder im Monitor werde ich in meinem Leben nie wieder vergessen. Diese unbeweglichkeit. Wie es gekrümmt keine einzige Regung von sich gab. Und dann die furchtbarsten Worte von meiner FÄ: Es tut mir leid, dass ist nicht in Ordnung. Das Herz schlägt nicht mehr. Und das seit ca. einer Woche nicht mehr“.

Das zuvor bereits als Kind personifizierte innerleibliche Wesen wird nun als ein unbewegliches, gekrümmtes Wesen gedeutet und vom medizinischen Personal – aufgrund fehlender Herzschläge – als tot diagnostiziert. Durch die bisherigen Ultraschallsprechstunden wurden die Schwangeren durch das medizinische Personal mit Interpretationsvorlagen der Ultraschallbilder versorgt. Hierdurch „wird für den Laienblick *sehbar*, was das technische Display *sichtbar* macht“ (Heimler 2013: 331, HiO). Dadurch besitzen die Schwangeren ein spezifisches Wissen, womit sie die fehlenden Bewegungen auf dem Ultraschallgerät entsprechend als Abweichung zu verstehen wissen. Gewissheit über Leben und Tod des embryonalen Wesens erfolgt durch die abschließende Diagnose des medizinischen Personals. Durch die visualisierte Ruhe und Unbeweglichkeit wird der Deutungsrahmen der Schwangerschaft in den des Todes überführt und das embryonale Wesen als totes Wesen gedeutet. Katharinas somatische Wahrnehmung der Stille wird nun durch die Bewegungslosigkeit auf dem Bildschirm bestätigt, die menschlich-technisch erzeugten Artefakte der letzten Untersuchung werden widerlegt. Die Lebendigkeit des embryonalen Wesens wird in dieser Situation anhand der fehlenden Bewegungen des innerleiblichen Wesens sowie des Herzens widerlegt: Fehlende Regsamkeit des Wesens symbolisiert den Tod des Kindes.

Auch *Angelina*, die in der 25. Schwangerschaftswoche eine Totgeburt hatte, beschreibt in ihrer Verlusterzählung die Auswirkungen visueller Darstellungen:

„Montags war ich nach unserem zweiwöchigen Urlaub beim Kontrolltermin meiner FA. Irgendwie hatte ich ein komisches Gefühl, mein Bauch war in den

---

<sup>5</sup> FA und FÄ sind im Forensprech die Abkürzung für Frauenarzt und Frauenärztin.



letzten zwei Wochen gefühlt eher geschrumpft anstatt gewachsen. Aber da wir direkt vor unserem Urlaub noch ein vollständiges Screening hatten, in dem alles in Ordnung war, habe ich mich versucht zu beruhigen“.

Auch hier werden Verunsicherungen durch (fehlende) körperliche Veränderungen mit dem Verweis auf positive medizinische Untersuchungsergebnisse relativiert. Dennoch gibt Angelina ihrem leiblichen Empfinden den Vorzug, weshalb es zur erneuten Untersuchung bei ihrer Frauenärztin kommt:

„Als die FA den Schallkopf auf meinen Bauch gelegt hatte, konnte ich meinen Schatz sehen, er lag mit dem Rücken zu uns und ich wusste es in dem Moment, dass er nicht mehr da war, noch bevor die FA etwas sagen konnte. Ich lag mit angehaltenem Atem auf der Liege und wartete darauf, dass sie vielleicht doch etwas Anderes sagen würde. Sie suchte und suchte und dann kamen die Worte, die mein Leben zerstören sollten: Ich kann keine Herztöne mehr finden. Ihr Baby hat keine Herztöne mehr“.

Die skopische Funktion des Ultraschallgeräts ermöglicht das Hineinblicken in den Körper, wodurch Angelina „ihren Schatz“ sehen konnte. Die visuelle Darstellung des innerleiblichen Wesens transformiert die Situation: Das Wesen liegt mit dem Rücken zu ihr, weggedreht, in Abstand von ihr. Hierdurch erfolgt die Interpretation der Darstellung, dass das embryonale Wesen „nicht mehr da war, noch bevor die FA etwas sagen konnte“. Für Angelina bedeutet die bewegungslose, abgewendete Darstellung des Wesens bereits die Abwendung vom Leben. Sie hofft jedoch, dass ihre Interpretation der Ausgabe auf dem Ultraschallgerät trügt, die Eindeutigkeit der Darstellung wird also angezweifelt. Das ergebnislose Suchen des medizinischen Personals nach Herzzeichen führt zu dem Schluss, dass das Kind verstorben ist. Gesa Lindemann folgend ist „[e]in schlagendes Herz [...] ein sicheres Zeichen dafür, daß der/die PatientIn lebt. Das gleiche gilt für spontane Bewegungen“ (Lindemann 2001: 327). Das Fehlen dieser Zeichen bedeutet hingegen den Tod:

„Sie sind Todeszeichen, die nicht zeitgleich mit ansonsten sicheren Lebenszeichen auftreten“ (Lindemann 2001: 327).

So sind auch visualisierte sowie auditiv wahrnehmbare Herzschläge als (fehlende) Regungen zu verstehen, die einen Beitrag zur Konstitution eines Wesens als lebendig leisten.

#### **4. Embryonale Wesen im Korridor zwischen Leben und Tod**

Ich habe versucht darzulegen, dass die Subjektivierung des embryonalen Wesens als lebendiges Kind sich aus der Relation somatischer und visueller Interpretation von Regung des embryonalen Wesens ergibt. Durch die historischen Veränderungen pränataldiagnostischer Verfahren, die sich mit den Schlagworten Medikalisierung und Technisierung grob umreißen lassen, steht im Zentrum des Schwangerschaftsverlaufs der apparativ ermöglichte Blick auf das embryonale Wesen. Durch die entkörperlichte Art seines Seins entzieht sich das innerleibliche Wesen der klassischen Face-to-Face-Interaktion. Die Frage nach der Lebendigkeit des Wesens kann nicht einfach beantwortet werden: Es han-

delt sich bei dem innerleiblichen Wesen um ein diffuses Wesen, das sich ständig im Korridor zwischen Leben und Tod bewegt. Anhand der Verlusterzählungen konnte gezeigt werden, wie sich die Lebendigkeit des embryonalen Wesens und seine Subjektivierung innerhalb des Schwangerschaftsprozesses durch das Zusammenspiel der (1) innerleiblich wahrgenommenen und der (2) visualisierten Repräsentationen der Regungen des Wesens konstituiert. Die (1) körperliche Wahrnehmung zeigt sich in (ausbleibenden) Veränderungen des schwangeren Körpers. Dabei handelt es sich um typische Schwangerschaftszeichen, wie etwa einen wachsenden Bauch, das Ausbleiben von Blutungen oder etwa Morgenübelkeit. Ebenfalls ist hiermit die von der Schwangeren wahrnehmbare körperliche Bewegungen des innerleiblichen Wesens gemeint, die beispielsweise mit leichten Tritten verglichen werden. All dies steht in dem Kontext, dass Schwangerschaften als Zeitraum der körperlichen Veränderung der Schwangeren und des embryonalen Wesens angesehen werden. Regungen des Wesens verleihen diesem so einen Status von Lebendigkeit. Dies wird (2) durch visuelle Darstellungspraktiken und deren Output-Interpretationen verstärkt, die den Schwangeren einen Deutungsrahmen für die Lebendigkeit des embryonalen Wesens anbietet. Auch hier zeigt sich, dass die mithilfe des Ultraschallgeräts ermöglichte Darstellung und Interpretation von Regungen des innerleiblichen Wesens diesem Leben einhaucht. Innerleibliche und visuelle Wahrnehmung stehen folglich in Relation zueinander, sie produzieren und reproduzieren das Verständnis eines lebendigen embryonalen Wesens anhand somatisch-visuell wahrgenommener Bewegung. Im Umkehrschluss bedeutet dies, was sich in der Analyse zeigt, dass ausbleibende und fehlende körperlich-visuelle Wahrnehmungen dem embryonalen Wesen die Zuschreibung der Lebendigkeit nehmen.

Dudens These einer determinierenden Wirkung von technologisch erzeugten Bildern auf die leibliche Wahrnehmung von Schwangeren muss vor diesem Hintergrund relativiert werden. Ein Konzept pränatalen Lebens und Todes muss Regungslosigkeit des embryonalen Wesens berücksichtigen: Die somatisch-visuelle Wahrnehmung von Regungen prägt die Situationsinterpretation während der Schwangerschaft und entscheidet über den Lebendigkeitsstatus des innerleiblichen Wesens. Die somatisch wahrgenommene Ruhe im Bauch der Schwangeren handelt im Zusammenspiel mit der Bewegungslosigkeit auf dem Bildschirm des Ultraschallgeräts den binären Status des Wesens aus, nämlich zwischen lebendig, als Bewegung, und tot, als Stille. Pränatale Subjektivierung hängt somit immer vom Rahmen der wahrgenommenen innerleiblichen und visualisierten Regungen ab und schreibt den Wirklichkeitscharakter des embryonalen Wesens fest. Die Analyse des Exitus im Uterus anhand von Online-Diskussionen zeigt hierbei deutlich, wie wichtig die Vermittlung des Lebens durch interpretierte Bewegungen ist. Ruhe und Stille im Bauch und auf dem Bildschirm hingegen werden als Tod gedeutet.

## Literaturverzeichnis

- ADM, ASI, BVM & DGOF (Hrsg.), 2014: Richtlinie für Untersuchungen in den und mittels der Sozialen Medien (Soziale Medien Richtlinie).
- Ahrens, J., 2008: Frühembryonale Menschen? Kulturanthropologische und ethische Effekte der Biowissenschaften. München: Wilhelm Fink.
- Boltanski, L., 2007: Soziologie der Abtreibung: Zur Lage des fötalen Lebens. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Daston, L. & P. Galison, 2007: Objektivität. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- DiCaglio, S., 2017: Staging Embryos: Pregnancy, Temporality and the History of the Carnegie Stages of Embryo Development. *Body & Society* 23(2): 3–24.
- Duden, B., 1991/2016: Der Frauenleib als öffentlicher Ort: Vom Mißbrauch des Begriffs Leben. 3. Auflage. Frankfurt am Main: Mabuse-Verl.
- Duden, B., 2002: Zwischen >wahrem Wissen< und Prophetie: Konzeptionen des Ungeborenen. S. 11–48 in: B. Duden, J. Schlumbohm & P. Veit (Hrsg.), *Geschichte des Ungeborenen: Zur Erfahrungs- und Wissenschaftsgeschichte der Schwangerschaft, 17. - 20. Jahrhundert*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Glaser, B.G. & A.L. Strauss, 1967: *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. New York: Aldine.
- Heimerl, B., 2013: *Die Ultraschallsprechstunde. Eine Ethnografie pränataldiagnostischer Situationen*. Bielefeld: Transcript.
- Heise, N. & J.-H. Schmidt, 2014: Ethik der Online-Forschung. S. 519–529 in: M. Welker, M. Taddicken, J.-H. Schmidt & N. Jakob (Hrsg.), *Handbuch Online-Forschung. Sozialwissenschaftliche Datengewinnung und -auswertung in digitalen Netzen*. Köln: Halem.
- Hirschauer, S., 1996: Die Fabrikation des Körpers in der Chirurgie. S. 87–121 in: C. Borck & S.M. DiGiacomo (Hrsg.), *Anatomien medizinischen Wissens. Medizin, Macht, Moleküle*. Frankfurt am Main: Fischer-Taschenbuch-Verlag.
- Hirschauer, S., B. Heimerl, A. Hoffmann & P. Hofmann, 2014: *Soziologie der Schwangerschaft: Explorationen pränataler Sozialität*. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Lindemann, G., 1992: Die leiblich-affektive Konstruktion des Geschlechts. Für eine Mikrosoziologie des Geschlechts unter der Haut. *Zeitschrift für Soziologie* 21(5): 330–346.
- Lindemann, G., 2001: Die Interpretation »hirntot«. S. 318–343 in: T. Schlich & C. Wiesemann (Hrsg.), *Hirntod. Zur Kulturgeschichte der Todesfeststellung*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Neiterman, E., 2012: Doing pregnancy: pregnant embodiment as performance. *Women's Studies International Forum* 35(5): 372–383.

Stern-Magazin, 1965: DAS LEBEN VOR DER GEBURT. Heft 26 vom 27. Juni 1965.

Ullrich, C.G. & D. Schiek, 2014: Gruppendiskussionen in Internetforen: Zur Methodologie eines neuen qualitativen Erhebungsinstruments. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 66(3): 459–474.

Villa, P.-I., S. Moebius & B. Thiessen (Hrsg.), 2011: Soziologie der Geburt: Diskurse, Praktiken und Perspektiven. Frankfurt: Campus Verlag.



# Der Mensch als zwecklose Maschine? Descartes' Philosophie in der Kon- troverse

---

Daniel Neumann

Wenn man heute Mensch und Maschine zusammendenkt, können dabei mehr oder weniger metaphorische Themen, Phänomene, Praktiken oder Phantasien herauskommen. Cyborgs sind nicht nur ein fester Bestandteil der Sci-Fi-Literatur, sondern bilden auch die theoretische Figur der Grenzüberschreitung zwischen Lebendigem und Nicht-Lebendigem. Die bereits gegenwärtige Zukunft selbstfahrender Autos ist ein besonders öffentlichkeitswirksames Beispiel der zunehmend komplexer werdenden Interaktionsformen und Verschränkungen von Menschen und Maschinen, deren soziale Dimension etwa im Einsatz menschenförmiger Roboter bei Pflege und Betreuung zu finden ist. Durch einen Rückblick ins 17. Jahrhundert möchte ich zeigen, dass die Verbindung von Mensch und Maschine bereits vor jeder technischen Implementierung eine theoretische Herausforderung war. Indem man die Maschine als in sich geschlossenes Gebilde konzipierte, wurde sie in einen unversöhnlichen Gegensatz zum "Menschlichen" gebracht. Dieser Text legt dar, dass ein Zusammendenken von Mensch und Maschine bereits vor über 350 Jahren dazu führte, dass das menschliche (in diesem historischen Kontext sollte man besser sagen: christliche) Selbstverständnis grundlegend infrage gestellt werden musste. Mit anderen Worten versuche ich nachzuvollziehen, was es bedeutet, sich den eigenen Körper als Maschine vorzustellen. Damit werfe ich einen neuen Blick auf den philosophiehistorischen Dualismus von Geist und Körper, der hier nicht hinsichtlich der Aufteilung von Vermögen wie Denken, Einbilden und Wahrnehmen befragt wird, sondern als ein Gebilde der Einbildungskraft und der philosophischen Methode verstanden werden kann, das sich in der Figur der beseelten Maschine konkretisiert.

Um 1640 kommt durch den französischen Philosophen René Descartes explizit die Idee auf, den menschlichen Körper als Maschine zu begreifen. Im Zentrum meines Beitrags steht die Frage, welche Reaktionen diese Idee bei den Zeitgenossen des 17. Jahrhunderts provoziert hat. Wie reagierten professionelle Mediziner, aber auch Theologen auf die Erfindung eines Hobby-Physiologen? Die Frage, die sich durch Descartes' Idee stellte, war, ob und wie diese Maschine (als menschlicher Körper) denken kann, bzw. im Jargon des Zeitalters gefragt, ob die Maschine beseelt ist. In einem ersten Schritt skizziere ich Descartes' Theorie

der Maschine des Körpers als die Erfindung eines Amateurs der Physiologie. Anschließend zeige ich, wie die Beantwortung der Frage nach der Beseelung dieser Maschine von Descartes auf sehr vieldeutige und widersprüchliche Weise in Angriff genommen wurde, insofern Körper und Seele als Gegenstände der Wissenschaft jeweils mittels anderer Methoden untersucht werden. Ausgehend davon deute ich an, wie die Idee des maschinellen Körpers an der Universität in Utrecht in den 1640er Jahren für Kontroversen sorgte. Die zentralste davon wird durch die von Henricus Regius vertretene Auffassung ausgelöst, die Seele stehe im Dienst des Körpers.

### Der Körper als “zwecklose” Maschine

Wir befinden uns in den Niederlanden, an der Universität von Utrecht, im Sommer 1640. An einem warmen Junitag strömen die Studenten in den Vorlesungssaal, um eine medizinische Disputation zu hören. Sie kommen zahlreich, denn der ordentlichen Professor für Medizin, Henricus Regius, lässt Thesen verteidigen, deren Neuheit einen besonderen Reiz auf ihre Hörer ausübt.<sup>1</sup> Der menschliche Körper ist keine Mischung aus verschiedenen Seelen, der vegetativen, der tierischen und der vernünftigen, wie man es bisher hatte glauben machen wollen.<sup>2</sup> Nein, der menschliche Körper ist nichts anderes als Materie, von einer gewissen Länge, Breite und Tiefe. Materie, die von außen in Bewegung gesetzt wird und wiederum andere Körper in Bewegung setzt. Keine besondere Kraft steckt in diesem Körper, keine Form hält ihn *als einen Körper* zusammen. Er ist eine Ansammlung von Teilen, die in einer bestimmten Lage angeordnet sind, um bestimmte Funktionen auszuführen. Darin gleicht er einer Uhr und anderen Maschinen.<sup>3</sup>

Diese These sollte eine Zäsur in der Geschichte der Medizin, und im engeren Sinne in der Physiologie, markieren. Sie bedeutet einen ersten Schritt weg von der Vorstellung von sogenannten Finalursachen, hinter denen sich der Gedanke verbirgt, dass jeder Teil des Körpers *für* einen gewissen Zweck geschaffen wurde, was im Umkehrschluss heißt, dass er *von* jemandem mit einer bestimmten Absicht entworfen war. Den Körper gemäß Finalursachen zu verstehen, heißt, in erster Linie nach dem Zweck zu fragen, dem dieses oder jenes Organ, diese oder jene Konfigurationen von Nerven, Arterien und Venen dienen. Der Körper als “zwecklose” Maschine dagegen wirft als erstes die Frage nach der Zusammensetzung der Teile auf. Mit was für einer Art von Maschine haben wir es hier zu tun? Wie hängen ihre Organe, die wie Schalter, Hebel und Seile sind, zusammen? Die Herausforderung besteht darin, die Funktionen des menschlichen Körpers allein aus dem Zusammenspiel von Druck und Stoß seiner Teile zu erklären, nicht andersherum.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Für nähere Informationen über die Lehrtätigkeit von Regius vgl. Theo Verbeek, *The invention of nature: Descartes and Regius*, in: John Schuster u.A. (Hg.) *Descartes' Natural Philosophy*. Routledge 2000, S. 149ff.

<sup>2</sup> Das bezieht sich auf die durch den antiken Arzt Galen überlieferte Auffassung, die von Regius mechanisiert wird, vgl. Thomas Peter Gariepy, *Mechanism Without Metaphysics: Henricus Regius and the Establishment of Cartesian Medicine*, Yale University 1992, S. 207.

<sup>3</sup> Vgl. Stephen Gaukroger, *Descartes' System of Natural Philosophy*, Cambridge University Press 2003, S. 222ff.

Zwar hat die Idee der “Maschine des Körpers” Berühmtheit erlangt, mit dem Namen Henricus Regius können heute allerdings die wenigsten etwas anfangen. Der niederländische Professor für Medizin ist nämlich nicht der Urheber der Idee, sondern ihr Sprachrohr. Der französische Philosoph hingegen, der den Körper mit einer Maschine vergleicht, will als Katholik in den calvinistischen Niederlanden möglichst wenig Aufsehen erregen, hatte er sich doch bisher nur als anonymen Autor “maskiert vorgewagt.”<sup>5</sup> Regius, einem seiner ersten begeisterten Anhänger, gibt René Descartes die Möglichkeit, seine Ideen an der Universität zu verbreiten. Eben diesen Zweck verfolgen die Disputationen, in denen Regius die Thesen des französischen Philosophen verteidigen lässt, der sich die Manuskripte im Vorfeld genau ansieht und seinem Bekannten im Briefwechsel Verbesserungsvorschläge zukommen lässt. Die Universität von Utrecht wird so zum ersten Ort, an der die Philosophie Descartes, die in den kommenden Jahrzehnten in ganz Europa für Furore sorgen sollte, gelehrt wird.<sup>6</sup>

Aber was verbreitete Regius da eigentlich? Es war nicht die Theorie eines Arztes, der für seine Ansichten verfolgt wurde, keiner, dem die medizinische Behandlung verboten war, und der nun in der Verbannung nach Aposteln für seine verfemte Lehre suchte. Weder war Descartes praktizierender Arzt, noch hatte er jemals ein Studium der Medizin absolviert. Wie er seinem französischen Freund Mersenne schrieb, hatte er vielmehr am Anfang der 1630er Jahre ein autodidaktisches Interesse an medizinischen und physiologischen Fragen entwickelt und sich im Selbststudium das zeitgenössische Wissen über Anatomie, Gesundheit und Krankheit des Körpers angeeignet.<sup>7</sup> Daneben war er ein häufiger Besucher von Schlachthöfen, wo er dem blutigen Geschäft der Fleischer beiwohnte, einen genauen Einblick in die Anatomie von Kühen, Schafen und Schweinen erhielt und sich des Öffern einen Kopf mitnahm, um zuhause weitere Studien durchzuführen.<sup>8</sup> Auf dieser Grundlage verfertigte er die Schriften, in welchen der menschliche Körper als eine Maschine vorgestellt wurde. Teile davon wurden erstmals 1637 in dem anonym veröffentlichten Buch *Discours de la methode* vorgestellt.<sup>9</sup>

Dies war das Werk, das Regius mit Begeisterung gelesen hatte, in welchem sich ihm ein völlig neues Verständnis von Wissenschaft aufzutun schien, bereinigt vom Ballast der Tradition und insbesondere von theologischen Problemen, mit denen sich auch Mediziner noch immer auseinanderzusetzen hatten. Im fünften Teil des *Discours* gibt Descartes anhand des Herzkreislaufs eine Stichprobe seiner physiologischen Kenntnisse. Seine Beschreibung macht deutlich, wie sehr Descartes' Ansichten auf dem Praxiswissen handelnder Ärzte beruhen, denn

<sup>4</sup> Für eine grundlegende Kritik an der Idee einer nicht-zweckorientierten Maschine vgl. Georges Canguilhem, *Maschine und Organismus*, in: David Gugerli u.A. (Hg.), Nach Feierabend. Züricher Jahrbuch für Wissensgeschichte 3. Datenbanken, Diaphanes 2007, S. 195.

<sup>5</sup> Vgl. Jean-Luc Nancy, *Ego Sum*, Diaphanes 2014, S. 61.

<sup>6</sup> Vgl. Erik-Jan Bos, *The Correspondence between Descartes and Henricus Regius*, Zeno 2002.

<sup>7</sup> Vgl. René Descartes, *Œuvres de Descartes, Tome I. Correspondance, avril 1622 – février*, Cerf 1897, S. 137.

<sup>8</sup> Vgl. Stephen Gaukroger, *Descartes. An Intellectual Biography*, Oxford University Press 1997, S. 227f.

<sup>9</sup> Vgl. René Descartes, *Von der Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Forschung*, Meiner 1990, S. 67ff.



streng genommen handelt es sich um eine philosophische Neuinterpretation medizinischer Beobachtungen. Der nach mechanischen Gesetzen erklärbarer Herzkreislauf, wie Descartes ihn verstand, hat nämlich sehr viel Ähnlichkeit mit den Ausführungen des 1628, also weniger als zehn Jahre zuvor veröffentlichten Werks „Von der Bewegung des Herzens“ vom englischen Arzt William Harvey.<sup>10</sup> Aber wo Harvey vor allem zeigen wollte, dass das Blut, das aus dem Herzen kommt und in das Herz zurückkehrt, einen Kreislauf beschreibt, ist Descartes noch viel mehr daran interessiert, was die Klarheit und Einfachheit dieses Kreislaufs, seine quasi geometrische Perfektion, für die methodische Erschließung des restlichen Körpers bedeutete. Mit anderen Worten sah der französische Philosoph in dem nachvollziehbaren Ineinandergreifen der verschiedenen Teile, die gleich wie diejenigen einer Maschine funktionierten, nur einen ersten Schritt, um den ganzen Körper mechanisch zu verstehen.<sup>11</sup>

Die philosophische Neuinterpretation bestand also in einer Identifikation und Radikalisierung der mechanischen Motive, die im Herzkreislauf verborgen lagen. In dieser Form gelangten sie in den *Discours de la methode* und damit, durch Regius als Disputation aufbereitet, in den Hörsaal. Das grundlegende Prinzip, wie es der *Discours* darlegte, war, dass sobald der erste Teil des Blutes die Herzkammer verließ, er die anderen Teile anstieß, so dass entsprechend einer Kettenreaktion, die sich durch das ganze System von Blutgefäßen zog, der letzte Teil von der anderen Seite wieder in die Herzkammer eindringen musste.<sup>12</sup> Ohne auf die Feinheiten der cartesianischen Erklärung des Blutkreislaufs einzugehen, will ich damit festhalten, dass die Teile des Körpers nach einfachen Gesetzen von Druck und Stoß verstanden werden. Kein Tropfen Blut bewegt sich von selbst, alle werden durch Arterien und Venen bewegt, gedrückt und gestoßen. Das erste Erfordernis der Theorie des mechanischen Körpers besteht darin, dass alle seine Teile *vollkommen passiv* sind. Er wird durch die Gesetze der Mechanik bewegt. Hier bringt die Maschinentheorie von Descartes im Übrigen ihr erstes Opfer. Denn während der englische Arzt Harvey richtig feststellt, dass das Blut beim Zusammenziehen des Herzens aus der Kammer gepumpt wird, geschieht dies nach Descartes, während sich das Herz ausdehnt, aus dem einfach Grund, weil das Herz nach Harvey ein Muskel ist, der sich *selbst bewegt*, während es gemäß Descartes einem Ofen gleicht, der seine Teile erhitzt bis sie keinen Platz mehr finden und entweichen müssen.

Nach Descartes kann das Herz kein Muskel sein, weil es sich dann selbst bewegen würde, alles muss aber der Maxime der passiven Bewegung entsprechen.

<sup>10</sup> Eine weitere wichtige Inspiration für die mechanistische Medizin sieht Eva Labouvie in der Entdeckung unterschiedlicher Revolutionen im 16. und 17. Jahrhundert. Die Keplerschen Kreisläufe der Planeten, der Lungenkreislauf von Vesalius und der von William Harvey entdeckte Herzkreislauf stellen Vorgänge dar, die in ihrer Regelmäßigkeit und Wiederholbarkeit den Gedanken einer mechanischen Disposition nahelegen. Vgl. Eva Labouvie, *L'homme machine: Vesal, Descartes, de la Mettrie oder die Neuschöpfung des menschlichen Körpers*, in: Susanne Peters (Hg.) *Die Technisierung des Menschlichen und die Humanisierung der Maschine. Interdisziplinäre Beiträge zur Interdependenz von Mensch und Technik*, Mitteldeutscher Verlag 2015, S.38.

<sup>11</sup> Vgl. René Descartes, *Der Mensch*, in: *Die Welt*, Meiner 2015, 173ff.

<sup>12</sup> Evan Ragland, *Mechanism, the Senses, and Reason: Leiden Debates over Anatomical Knowledge After Harvey and Descartes*, in: Distelzweig u.A. (Hg.) *Early Modern Medicine and Natural Philosophy*, Springer 2016, S. 180ff.

Darin zeigt sich ein wichtiges Merkmal der Maschinenkörper-Theorie: Sie muss sich nicht empirisch beweisen lassen. Zwar stützt sich Descartes stark auf die Beobachtungen praktizierender Ärzte, die Pfeiler seiner eigenen Theorie findet er allerdings in seiner Einbildungskraft, welche den Aufbau des menschlichen Körpers mal mit Orgeln, mal mit Androiden vergleicht.<sup>13</sup> Dieses kreatives Verfahren auf Basis einer Analogie steht im starken Kontrast zu dem Anspruch einer exakten Wissenschaft, den Descartes' Theorie *ebenso* verficht. Wie eine mathematische Gleichung nämlich soll die Art und Weise der Beschreibung der Körperfunktionen von selbst einleuchten. Kein Vorwissen der antiken Heilkunde von Hippokrates bis Galen soll nötig sein, um in der Maschine des Körpers nicht nur ein stringentes, sondern auch wahres Gebilde zu sehen. Der Vergleich zwischen Mensch und Maschine steht mit anderen Worten im Dienst einer Reduktion von Komplexität und für einen Bruch mit der Überlieferung.<sup>14</sup>

Hierin liegt die große Crux des maschinellen Körpers, welche auch in Utrecht durch die Präsentation von Henricus Regius zu einer anhaltenden Kontroverse führen sollte. Spätestens wenn diese Idee *mehr* als eine Hypothese sein soll, müssen sich ihre Fürsprecher auch die Frage stellen, wie mit der Mechanik des Körpers *der göttliche Teil* des Menschen, der Mensch als Schöpfung und Ebenbild Gottes, mit anderen Worten: die menschliche Seele, zusammenhängt. Wie gehen eine vollkommen passiv bewegte Maschine und ein menschlicher Wille, der vernünftig handeln und damit auch gezielte Bewegungen ausführen kann, zusammen? Wie soll man seinen Körper zügeln, seine Leidenschaften den religiösen Geboten gehorchend mäßigen, wenn dessen Grundlage ein Automat ist, der nach seinen eigenen Gesetzen funktioniert? Am dringendsten stellt sich für die Zeitgenossen jedoch die Frage, wie so eine Maschine des Körpers nach dem Tod widerauferstehen sollte?<sup>15</sup> Welcher Körper bleibt nach dem Tod übrig, den man schon zu Lebzeiten wie ein blinder Passagier bewohnt?

## Maschine und Seele

Descartes' Lösung der Crux, seine Zusammenführung von Körper und Seele, ist genauso berühmt wie problematisch. Sein Ausspruch *ego cogito, ergo sum*, ich denke, also bin ich, weist auf eine vernünftige Seele hin, die *vollkommen* vom Körper getrennt ist, die eine eigene Substanz darstellt.<sup>16</sup> Diese Redewendung ist jedoch nicht die Grundlage für die Maschine des Körpers, sondern vielmehr ihre Konsequenz. Die Metaphysik der Seele ist eine spätere Hinzufügung zu den physiologischen Ideen, die Descartes sehr früh entwickelt und die ihre Brisanz zeigen, wenn sie von anderen Ärzten und Philosophen aufgenommen und weiterentwickelt werden. Wie ist also die Maschine des Körpers mit der Seele verbunden? Descartes' Antwort umfasst drei Aspekte. Erstens: Beide sind voneinander getrennt. Wenn die vernünftige Seele nachdenkt, z. B. über Gott und die Welt,

<sup>13</sup> Vgl. Descartes, Hamburg 2015, S. 255ff.

<sup>14</sup> Vgl. Raphaële Andrault, *La raison des corps. Mécanisme et sciences médicales*, Vrin 2016, S. 43f.

<sup>15</sup> Vgl. Tad Schmaltz, *The Early Dutch Reception of L'homme*, in: Delphine Antoine-Mahut u.A. (Hg.) *Descartes' Treatise on Man and its Reception*, Springer 2016, S. 72f.

<sup>16</sup> Vgl. René Descartes, *Meditationen über die Grundlagen der Philosophie*, Meiner 1960, S. 20ff.

dann gibt es nichts im Körper, was diesem Vorgang entsprechen würde.<sup>17</sup> Zweitens gibt es eine sehr genau verortete Verbindung zwischen Seele und Körper, die Descartes in der Zirbeldrüse festlegt. Dabei handelt es sich um ein kleines Gebilde in der Mitte des Hirns, das sich nach allen Seiten neigen kann. Die Zirbeldrüse ist wie eine Projektionsfläche, auf der sich die wahrgenommenen Gegenstände abzeichnen.<sup>18</sup> Es gibt noch eine Reihe weiterer Funktionen, die Descartes der Zirbeldrüse zuschreibt. Sie basieren alle darauf, dass einer bestimmten Stellung der Drüse ein bestimmter Gedanke oder eine Erinnerung oder eine Bewegung entsprechen. Drittens hängt der Körper mit der Seele auf diffuse Weise zusammen. Empfindungen von Hunger, Müdigkeit, aber auch Träume und Krankheiten stellen verschiedene Arten und Weisen dar, in denen die Hebel, Schalter und Flüssigkeiten der Maschine die Seele dazu bewegen, einen Gedanken zu erzeugen.<sup>19</sup>

Diese verschiedenen Formen des Interagierens von Körper und Seele entwickelt Descartes nicht auf einmal und in einem Werk. Sie sind in seinen Schriften und Briefen über Jahrzehnte verstreut, oft auf widersprüchliche Art und Weise, besonders wenn Descartes' Briefpartner, wie die scharfsinnige Prinzessin Elisabeth von der Pfalz, ihn auf die Ungereimtheiten hinweisen, die sich aus dem Zusammenspiel seiner Ideen ergeben.<sup>20</sup> Wenn die Seele mit der Maschine zusammengebracht werden soll, kann es schon einmal passieren, dass Descartes die Fähigkeit zu erinnern zuerst vollständig im Körper, nämlich in den Windungen des Hirns, lokalisiert, nur um später in die entgegengesetzte Richtung zu rudern und die Erinnerung zum großen Teil als ein rein geistiges Phänomen zu deklarieren.<sup>21</sup> Dabei tritt ein tieferliegendes Problem zutage: Es treffen bei der Frage nach der Vereinigung von Körper und Seele nicht nur zwei ganz unterschiedliche Substanzen aufeinander, sondern auch zwei unterschiedliche Formen des Wissens. Der Körper als Maschine bildet nur einen kleinen Teil dessen, was Descartes früh als *mathesis universalis*, als Universalwissenschaft projiziert. Von der Optik über die Astronomie bis zur Physiologie soll darin alles nach möglichst einfachen Prinzipien angeordnet sein.<sup>22</sup> Die Wissensform der Seele dagegen ist meditativ, persönlich, reflexiv. Sie bezieht sich auf das Betrachten der eigenen Gedanken, sie löst sich nicht in einer Gleichung oder einem Kreislauf ein, sondern in einem Gefühl. Aus ihr entsteht ein Ich, das sich seiner selbst bewusst ist, ohne dass dafür ein Körper nötig wäre. Ich denke, also bin ich ein *denkendes*, d.h. auch organloses, "Ich". Sicherlich, es gibt auch die ausgedehnten Dinge, die Körper, Farben und Formen, die ich vor mir sehe, inklusive "meines" eigenen Körpers. Doch ich bin nicht dieser Körper. Dieser Körper ist eine Maschine, deren reflexartige Bewegungen ich als ein exaktes Uhrwerk betrachten kann. Wenn der Magen knurrt, habe dann ich Hunger, oder die Maschine?

<sup>17</sup> Vgl. ebd., S. 5ff.

<sup>18</sup> Vgl. Descartes, *Meiner* 2015, S. 277ff.

<sup>19</sup> Vgl. Claude Romano, *Les trois médecines de Descartes*, in: *Dix-septième siècle* 2002/4 (n° 217), S. 675ff.

<sup>20</sup> Vgl. René Descartes, *Der Briefwechsel mit Elisabeth von der Pfalz*, *Meiner* 2015, S. 295.

<sup>21</sup> Vgl. Richard Joyce, *Cartesian memory*, in: *Journal of the History of Philosophy*; July 1997, S. 375ff.

<sup>22</sup> Für die Diskussion um das Scheitern dieser universalwissenschaftlichen Ambition vgl. John Schuster, *Descartes-Agonistes. Physico-mathematics, Method & Corpuscular-Mechanism* 1618-33, Springer 2013, S. 345

Mit diesen Bemerkungen möchte ich anklingen lassen, wie vieldeutig, wie unklar und offen der Entwurf eines maschinellen Menschen ist. Kein Wunder also, dass selbst ein gelehriger Schüler wie Regius nicht alle Voraussetzungen und Folgen der Idee teilt, besonders dann nicht, wenn es um Fragen der Seele geht. Während die Disputationen im Jahr 1640 zwar auf Interesse stoßen, aber keine Aktion vonseiten der Verwaltung der Universität provozieren, bricht im Dezember 1641 ein Streit zwischen dem Medizinprofessor Henricus Regius, seinem Freund Descartes, und dem Rektor und Theologieprofessor der Universität Utrecht, Gisbert Voetius, aus. Der Grund ist eine Disputation, in der Regius zum ersten Mal die Maschine des Körpers mit den metaphysischen Problemen konfrontiert, die sie seit jeher so stark herbeiruft. Nach Regius ist der Mensch, verstanden nach dem neuen Wissenschaftsbild, nämlich ein *ens per accidens*, ein Wesen, entstanden durch Zufall, anstatt durch Notwendigkeit oder Vorhersehung.<sup>23</sup> Seele und Körper sind demnach nicht gemäß biblischen und theologischen Vorstellungen füreinander bestimmt. Zu sagen, der Mensch sei ein *ens per accidens* kann als Regius' lakonische Antwort darauf verstanden werden, wie eine unsterbliche Seele und ein mechanischer Körper zusammenfinden, nämlich gerade so wie zwei Dinge, die nichts miteinander zu tun haben. Erst mit diesem Kurzschluss wird der Maschinenmensch zu einem Problem, das die Grenzen der medizinischen Fakultät überschreitet.<sup>24</sup>

Kurz nach der Disputation werden durch verschiedene Fakultäten Gegen-Disputationen abgehalten. Auch der Rektor Voetius, der kraft seiner Professur in Theologie als Hauptsachverständiger in den Fragen zu gelten hat, die gerade auf so provokante Art behandelt wurden, fügt einige Anmerkungen hinzu. Der generelle Konsens ist allerdings *nicht*, dass die Idee des maschinellen Körpers im Speziellen abzulehnen wäre, sondern dass sie Teil einer neuartigen und schnelllebigen naturphilosophischen Strömung sei, welche sich auf arrogante Art und Weise über die schriftliche Offenbarung hinweghebe.<sup>25</sup> Sie sei eine Theorie ohne Grundlage, die sich darin gefalle, Sachen erklären zu können, *koste es, was es wolle*. Ohne ihn direkt zu nennen, ist damit auf Descartes angespielt, dessen *Discours de la methode* eine voraussetzungslose Methode zur Erkenntnis vorgeschlagen hatte. Dieser Einwand wiegt noch schwerer als die Argumente, die daneben gegen das mechanistische Verständnis des Körpers lanciert werden, und welche sich aus der Tradition ergeben, z.B. dass die passive Bewegung nach der klassischen *impetus*-Theorie keinen Sinn hat oder dass keine Wirkung ohne eine Seele vollbracht werden kann.<sup>26</sup>

Diese und weitere Argumente werden in der jahrelangen Auseinandersetzung zwischen Descartes, Regius und den konservativen Gelehrten in Utrecht und

<sup>23</sup> Vgl. Henricus Regius, *Disputationum Medicarum Tertia, De Illustribus Quaestionibus Physiologicis*, Utrecht 1641, C3.

<sup>24</sup> Für eine chronologische Diskussion der Auseinandersetzung in Utrecht anhand des Briefwechsels zwischen Descartes und Regius und dessen Disputationsmanuskripten vgl. Theo Verbeek, *Descartes and the Dutch. Early Reactions to Cartesian Philosophy 1637 – 1650*, Southern Illinois University, 1992.

<sup>25</sup> Vgl. Han van Ruler, *The Crisis of Causality. Voetius and Descartes on God, Nature and Change*, Brill 1995, S. 144.

<sup>26</sup> Vgl. Roger French, *Harvey in Holland: circulation and the Calvinists*, in: Roger French u.A. (Hg.) *The Medical Revolution in the 17th Century*, Cambridge University Press 2012, S. 56ff.

später in Leiden entwickelt. Im Laufe dieser Kontroverse, die noch zu einem hässlichen Rechtsstreit ausartet, entfernt sich Henricus Regius mehr und mehr von der Position Descartes', um seiner Physiologie eine eigene Richtung zu geben. Man könnte sagen, für Regius ist die cartesianische Lehre von Körper und Seele nicht konsequent genug. Descartes hat zwar alle Elemente in Stellung gebracht, aber er hat die Folgen nicht bis ins Letzte durchdacht. Genau das tut Regius mit der Figur der "organischen Seele". Er ordnet die Seele dem Funktionieren des Körpers unter. Wäre es nämlich nicht viel sinnvoller, dass die inneren Sinne wie Hunger und Durst auf dem Körper basieren und die Seele aus den mechanischen Vorgängen des Körpers entsteht? Zeigen nicht Fälle von Epilepsie und Geisteskrankheit, dass ein geschädigter Geist auf eine beschädigte Maschine zurückzuführen ist?<sup>27</sup> Was Regius mit dieser Fragerichtung entwickelt, ist der Gedanke, dass die Seele im Dienst des Körpers steht. Durch den Richtungswechsel der Verursachung wird die Seele mechanisch. Diese Lösung wurde von den Zeitgenossen nicht akzeptiert und wenige der Schüler von Regius waren bereit, über eine mechanische Seele nachzudenken, wohingegen die Maschine des Körpers in den Niederlanden fürs Erste ein populäres Thema an medizinischen Fakultäten blieb.

## Schluss

Von der metaphorischen Vorstellung des Körpers als einer Maschine ist es nur ein kleiner Schritt zur Idee der beseelten Körper, denkenden Maschinen und organischen Seelen. Einerseits demonstriert der Fall Descartes (und man könnte viele weitere Protagonisten seiner Zeit anführen), wie wirkmächtig das Phantasma der Maschine ist, andererseits zeigt sich auch, wie instabil die Versuche sind, den Mensch-Maschinen-Hybrid nutzbar zu machen. Descartes unternahm den Versuch, sich vorzustellen, selbst einen maschinellen Körper zu haben. Die verstörende Qualität dieser Idee liegt darin, dass die Seele etwas geisterhaftes wird, indem sie nun ganz fremd in der Maschine des Körpers gefangen ist. Damit forderte er eine Theologie heraus, die sich gegen den Gedanken verweigert, der Mensch könnte wie eine mechanische Vorrichtung erklärt werden. Mit seiner radikalen mechanistischen Physiologie stellte sich Descartes erfolgreich gegen die akademische Medizin und konnte sogar eines ihrer Mitglieder für seine Theorie gewinnen.

Heute hat die Interaktion von Mensch und Maschine viel komplexere Formen angenommen. Die Idee, der Körper lasse sich gemäß den Ursachen von Druck und Stoß verstehen, hat ihren Reiz verloren. Aber die moderne und postmoderne Lebenswelt konfrontiert uns mit neuen und immer komplexer werdenden Interaktionsformen zwischen Mensch und Maschine, welche die alte Frage der Beseelung auf neue Weisen stellt. Man stellt sich nicht mehr vor, beim Heben des Armes eine Maschine in Bewegung zu setzen, aber es bleibt fraglich, ob die künstliche Armprothese zum eigenen Körper gehört, wenn sie willentlich bewegt wird. Der Wahrnehmungsapparat wird um eine Reihe technischer Geräte

<sup>27</sup> Vgl. Delphine Bellis, *Empiricism without metaphysics: Regius' Cartesian natural philosophy*, in: Mihnea Dobre (Hg.) *Cartesian empiricisms. Studies in History and Philosophy of Science*, Springer 2013, S. 155ff.

ergänzt, welche die kognitiven Fähigkeiten komplementieren, während die lokale Stimulation verschiedener Hirnareale zeigt, dass Emotionen quasi mechanisch hervorgerufen werden können.

Durch all diese Phänomene hindurch bleibt stets noch eine Grundspannung bestehen zwischen einem Ich und dem, was dieses Ich als zu sich zugehörig oder als fremd empfindet. Die Maschine, und das zeigt nicht zuletzt Descartes' Hin- und Herschwanken bei dem Versuch, Körper und Seele zusammen zu denken, ist auch ein Zeichen dafür, dass eine Identifikation des Menschlichen stets durch das infrage gestellt wird, was als Nicht-Menschliches ausgeschlossen werden soll. Je komplexer die Rolle wird, die Maschinen in unserem Leben spielen, desto schwieriger wird es, uns ohne sie zu verstehen.

## Literaturverzeichnis

Andrault, Raphaële, *La raison des corps. Mécanisme et sciences médicales*, Vrin 2016.

Bellis, Delphine, *Empiricism without metaphysics: Regius' Cartesian natural philosophy*, in: Mihnea Dobre (Hg.) *Cartesian empiricisms. Studies in History and Philosophy of Science*, Springer 2013.

Bos, Erik-Jan, *The Correspondence between Descartes and Henricus Regius*, Zeno 2002.

Canguilhem, Georges, *Maschine und Organismus*, in: David Gugerli u.A. (Hg.), *Nach Feierabend. Züricher Jahrbuch für Wissensgeschichte* 3. Datenbanken, Diaphanes 2007.

Descartes, René, *Der Briefwechsel mit Elisabeth von der Pfalz*, Meiner 2015.

Descartes, René, *Der Mensch*, in: *Die Welt*, Meiner 2015.

Descartes, René, *Meditationen über die Grundlagen der Philosophie*, Meiner 1960.

Descartes, René, *Œuvres de Descartes, Tome I. Correspondance, avril 1622 – février*, Cerf 1897.

Descartes, René, *Von der Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Forschung*, Meiner 1990.

French, Roger, *Harvey in Holland: circulation and the Calvinists*, in: Roger French u.A. (Hg.) *The Medical Revolution in the 17th Century*, Cambridge University Press 2012.

Gariepy, Thomas Peter, *Mechanism Without Metaphysics: Henricus Regius and the Establishment of Cartesian Medicine*, Yale University 1992.

Gaukroger, Stephen, *Descartes. An Intellectual Biography*, Oxford University Press 1997.

Gaukroger, Stephen, *Descartes' System of Natural Philosophy*, Cambridge University Press 2003.

Joyce, Richard, *Cartesian memory*, in: *Journal of the History of Philosophy*; July 1997.

Labouvie, Eva, *L'homme machine: Vesal, Descartes, de la Mettrie oder die Neuschöpfung des menschlichen Körpers*, in: Susanne Peters (Hg.) *Die Technisierung des Menschlichen und die Humanisierung der Maschine. Interdisziplinäre Beiträge zur Interdependenz von Mensch und Technik*, Mitteldeutscher Verlag 2015.

Nancy, Jean-Luc, *Ego Sum*, Diaphanes 2014.

Ragland, Evan, *Mechanism, the Senses, and Reason: Leiden Debates over Anatomical Knowledge After Harvey and Descartes*, in: Distelzweig u.A. (Hg.) *Early Modern Medicine and Natural Philosophy*, Springer 2016.

Regius, Henricus, *Disputationum Medicarum Tertia, De Illustribus Quaestionibus Physiologicis*, Utrecht 1641.

Romano, Claude, *Les trois médecines de Descartes*, in: *Dix-septième siècle* 2002/4 (n° 217).

Schmaltz, Tad, *The Early Dutch Reception of L'homme*, in: Delphine Antoine-Mahut u.A. (Hg.) *Descartes' Treatise on Man and its Reception*, Springer 2016.

Schuster, John, *Descartes-Agonistes. Physico-mathematics, Method & Corpuscular-Mechanism 1618-33*, Springer 2013.

van Ruler, Han, *The Crisis of Causality. Voetius and Descartes on God, Nature and Change*, Brill 1995.

Verbeek, Theo, *Descartes and the Dutch. Early Reactions to Cartesian Philosophy 1637 – 1650*, Southern Illinois University, 1992.

Verbeek, Theo, *The invention of nature: Descartes and Regius*, in: John Schuster u.A. (Hg.) *Descartes' Natural Philosophy*. Routledge 2000.





# Künstliche Intelligenz in der Science-Fiction: Mehr Magie als Technik

---

Isabella Hermann

Laut einer Umfrage der Gesellschaft für Informatik (GI) ist der „Terminator“ die bekannteste „Science-Fiction Maschine mit Künstlicher Intelligenz“ unter den Deutschen – 76 Prozent der Befragten war der Name ein Begriff (GI 2019). Die Terminator-Filmreihe ist ein passendes Beispiel dafür, wie KI in der Science-Fiction (SF) häufig als allmächtige und/oder menschenähnliche Bedrohung dargestellt wird. In der Ausgangsgeschichte plant nämlich das Computersystem Skynet, das in der Zukunft die Welt beherrscht, die Menschheit komplett zu vernichten. Zu diesem Zweck schickt es den der Filmreihe ihren Namen gebenden humanoiden Killerroboter in die Vergangenheit von 1984 – der damaligen Gegenwart. Er hat das Ziel, die Geburt des späteren Revolutionsführers der Menschen gegen die Maschinen, John Connor, durch die Ermordung seiner Mutter zu verhindern bzw. später ihn als Kind zu töten. Die Bekanntheit von *Terminator* verwundert nicht, denn selbst wenn man die Filmreihe gar nicht gesehen hat, kommt man an den übertriebenen und oftmals ironischen Verweisen auf den Film im Zuge des aktuellen Hypes um Künstliche Intelligenz (KI) nur schwer vorbei. Das reicht von Bebilderungen von Medienbeiträgen und populärwissenschaftlichen Artikeln mit dem berühmt-berüchtigten Terminatormodell *T-800* über regelmäßig wiederkehrende Referenzen auf den Film in Diskussionsveranstaltungen und Konferenzen bis hin zu Aussagen von Politiker\*innen und Vertreter\*innen von Regierungsinstitutionen.

Der Begriff KI wurde – auch wenn die aktuelle Aufregung erst vor rund fünf Jahren einsetzte – schon vor über 60 Jahren geprägt: 1956 luden die vier Technik-Pioniere John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester und Claude Shannon zu einem Sommer-Workshop unter dem Titel „Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence“ ein. Der Begriff konstituierte damals ein Forschungsfeld der Informatik mit dem Ziel, Maschinen zu entwickeln, die sich auf eine Weise verhalten „that would be called intelligent if a human were so behaving“ (zitiert nach Press 2016). Aktuell ist die erfolgreichste KI-Methode das Maschinelle Lernen, also das Erkennen von Mustern in riesigen Datenmengen mit Hilfe von neuronalen Netzen (Eberl 2018). Zweck der Entwicklung und des Einsatzes von KI-Systemen sind Effizienzsteigerung und Prozessoptimierung. Der enorme Durchbruch der Methode in den letzten Jahren beruht auf der Erhöhung der Rechenleistung und Speicherfähigkeit von Computern, sowie der im Zuge der Digitalisierung großen Verfügbarkeit von Daten, die quasi das

Futter für die neuronalen Netze darstellen (ibid.). Der Begriff KI trifft dabei auf Softwaresysteme je nach Einsatzgebiet zu, das kann ein klassischer Computer genauso sein wie ein Roboter.

Intelligente Computersysteme und Roboter bzw. Automaten, die vor allem auch die bedrohliche Seite von KI thematisieren, haben im SF-Genre von Anfang an eine große Rolle gespielt. Die Ausgangslage des Genres ist dabei im Allgemeinen ein fiktiver wissenschaftlich-technologischer Fortschritt, der allerdings in der frei erschaffenen entfremdeten Welt im Bereich des logischen Verständnisses und der wissenschaftlichen Plausibilität bleibt. Dieses als „Cognitive Estrangement“ (Suvin 1979) bezeichnete Merkmal schafft Extrembedingungen, unter denen die Entwicklung neuer Technik zu bestimmten kulturellen Arrangements führt (Kuhn 1990). Für Sozialwissenschaftler im Speziellen ist das Genre faszinierend, weil es Gedankenspiele ermöglicht, wie sich neue Technologien auf gesellschaftspolitische Organisationsformen auswirken können (Hermann 2018). SF-Filme – vor allem aus den USA – stellen im Allgemeinen eine gängige Referenz im KI-Diskurs dar. Da sie zu den erfolgreichsten Kino-Blockbustern gehören<sup>1</sup>, ist nicht nur davon auszugehen, dass die Filme viele Kinogänger erreichen, sondern dass die Grundideen der Filme und ihre Ikonographie durch die Medienrezeption auch Personen bekannt sind, die sich nicht zu den SF-Fans zählen würden<sup>2</sup> – wie im Falle des *Terminators*.

Wenn man SF-Filme tatsächlich als eine Form der Technikfolgenabschätzung deutet, kommen bei genauerer Betrachtung allerdings Zweifel auf, ob es in den Filmen tatsächlich um KI als Technik und die relevanten Herausforderungen dieser Technologie für unsere Gesellschaft geht. Kann uns eine von Arnold Schwarzenegger verkörperte, aus der Zukunft kommende Killermaschine etwas darüber sagen, welche ethischen und regulatorischen Weichen wir beispielsweise legen müssen, um gegen diskriminierende Vorhersagen von KI-Systemen vorzugehen? Daran schließen sich zwei konkrete Fragen an:

- Wenn es in SF-Filmen über KI in erster Linie nicht um KI als Technik geht, um was geht es in den Filmen dann?
- Wenn die im Film dargestellten Herausforderungen und Risiken von KI nicht die sind, die aktuell für unsere Gesellschaften entscheidend sind, welche sind dann die entscheidenden?

In diesem Beitrag zeige ich, dass KI in vielen SF-Filmen weniger mit der tatsächlichen Technik als mehr mit dem Erzählen von Geschichten über Menschen zu tun hat. Damit die jeweilige Geschichte funktioniert, wird sie in vielen Fällen

---

<sup>1</sup> In den USA machten Science-Fiction-Filme von 1995 bis 2018 durchschnittlich ca. 12 Prozent Marktanteil aus (<https://www.the-numbers.com/market/creative-type/Science-Fiction>) und zählen global zu den erfolgreichsten Filmen (<https://www.boxofficemojo.com/alltime/world/>). Das Investor- und Finanzportal *Investopedia* schreibt in seiner Rubrik „Artificial Intelligence“ (!): „Science fiction movies are not just for nerds anymore. In fact, these films can be big money makers at the box office. If you include the sub-genres of fantasy and comic book-inspired movies, science fiction as a genre dominates the top grossing movies.“ (<https://www.investopedia.com/articles/investing/061115/top-grossing-scifi-films-all-time.asp>).

<sup>2</sup> Vgl. analog den Zusammenhang zwischen insbesondere der Darstellung von Robotern in Science-Fiction-Filmen und der öffentlichen Wahrnehmung bei Bruckenberger et. al. 2013.

als dystopischer Kampf des Menschen gegen die Maschine stilisiert, und die Technik als allmächtiges System oder menschenähnlicher Roboter schlussendlich als magisch dargestellt. Dieses SF-Narrativ von KI als magisch lenkt allerdings von zwei Punkten ab, die im Zusammenhang mit der aktuellen Diskussion um KI relevant sind. Zum einen, dass KI nicht magisch ist, sondern hinter der jeweiligen Technik Menschen mit bestimmten Weltbildern stehen, die solche Systeme entwerfen, bauen, programmieren und anwenden. Damit zusammenhängend zum Zweiten, dass die Tücke beim Einsatz von KI-basierter Technologie nicht ein Kampf des Menschen gegen die Maschine ist, sondern es sich vielmehr um Fragen gesellschaftspolitischer Machtstrukturen dreht, also die Beziehungen zwischen Menschen innerhalb von Gesellschaften.

Im folgenden ersten Kapitel werde ich einführend KI-Narrative und deren konkrete Deutung in SF-Filmen als eine Form der Technikfolgenabschätzung behandeln. Im anschließenden zweiten Kapitel fordere ich diese Einschätzung heraus und stelle dar, dass es in SF-Filmen weniger um Technik, als vielmehr um Geschichten geht, die den Menschen mit seinen Befindlichkeiten in den Fokus nehmen und die Technik als magisch erscheinen lassen. Danach wird das dritte Kapitel auf die aktuellen Herausforderungen von KI für unsere Gesellschaften eingehen, die in den betrachteten SF-Filmen keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Das Fazit stellt die Notwendigkeit gesellschaftlicher Gestaltung von Technik in den Mittelpunkt.

## **1. Narrative über Künstliche Intelligenz**

Fiktionale Narrative über KI bzw. über „intelligente Maschinen“ existieren nicht erst seit es SF-Filme gibt. Sie besitzen eine lange Tradition beginnend in der Antike: bereits Homer beschreibt in der *Illias*, wie der Schmied Hephaistos lebendig wirkende Assistenten aus Gold schuf. Unter Narrativ verstehe ich dabei etablierte Erzählungen, die für einen Kulturkreis sinnstiftende Wirkungen haben, weil sie bestimmte Emotionen und Werte vermitteln. Narrative sind nicht auf Texte im engeren Sinn beschränkt, sondern beziehen sich auf den gesamten Korpus von Texten, Bildern, Ereignissen und kulturellen Artefakten inklusive Filmen (Bal 2009: 3). Weitere Beispiele ziehen sich durch alle Jahrhunderte bis zu E.T.A. Hoffmanns *Sandmann* von 1817, dem tschechischen Theaterstück *R.U.R.* von 1920 oder Asimovs Kurzgeschichtensammlung *I, Robot* aus den 1950ern, als *Artificial Intelligence* als Begriff und Forschungsfeld geprägt wurde (The Royal Society 2018: 7-8). Solche fiktionalen KI-Narrative sind „essential to the development of science and people’s engagement with new knowledge and new application“ und haben Bedeutung in der echten Welt, weil sie positiven oder negativen Einfluss auf Individuen, Gesellschaften, menschliches Denken und Handeln sowie soziale Ergebnisse nehmen (ibid: 4-5). Fiktionale genauso wie nicht-fiktionale Narrative können die Entwicklung von KI formen, indem sie Auswirkungen auf die Entwickler und die Forschungsagenda von KI haben, auf die Öffentlichkeit und die öffentliche Akzeptanz, sowie auf die politischen Entscheidungsträger und die politische Regulierung (Cave/Dihal 2019: 74). Wegen der Bedeutung von KI-Narrativen fordern Cave und Dihal (ibid.) daher, dass „narratives about intelligent machines should broadly reflect the actual

state and possibilities of the technology“. In ihrer Auswertung von 300 fiktionalen und nicht-fiktionalen Werken über KI, intelligente Maschinen und Roboter fanden sie vier Dichotomien, die Hoffnungen und Ängste der Menschen bezüglich KI abbilden: Immortality vs. Inhumanity, Ease vs. Obsolescence, Gratification vs. Alienation sowie Dominance vs. Uprising. Mit dieser Einteilung hoffen sie zu einer ausgeglicheneren Diskussion über die Potentiale von KI beizutragen.

SF-Filme waren von Beginn an Teil des fiktionalen KI-Diskurses. In *Metropolis* von 1926, einem der ersten großen SF-Blockbuster, wird beispielsweise nicht nur die Rebellin Maria kurzerhand durch einen perfiden Roboter ausgetauscht, ganz allgemein geht es um die Dehumanisierung des Menschen durch Technik. Im 1968 erschienenen Film *2001: A Space Odyssey* entwickelt der Steuerungscomputer HAL 9000 des Raumschiffes Discovery ein eigenes Bewusstsein und wendet sich gegen die Astronauten an Bord, denen er als Assistenzsystem dienen sollte. Auch die menschenähnlichen Replikanten aus *Blade Runner* von 1982 lehnen sich gegen die "echten" Menschen auf, weil sie als Arbeitssklaven ausgebeutet werden. Bereits eingangs erwähnt wurde die *Terminator*-Reihe ab 1984, in der das die Welt beherrschende Computernetzwerk Skynet einen Killerroboter aus der Zukunft schickt. Neben solchen Klassikern nehmen seit der „Digitalen Revolution“ ab Beginn des 21. Jahrhunderts immer mehr Filme die Themenbereiche Daten, Roboter und KI in den Blick. Sind *Matrix* (1999), *Bicentennial Man* (1999), *A.I.* (2001), *Minority Report* (2003) oder *I, Robot* (2004) erste Vertreter dieses Trends, setzte seit 2013 eine regelrechte Welle ein: *Her* (2013), *The Machine* (2013), *Ex Machina* (2014), *Transcendence* (2014), *RoboCop* (2014), *Chappie* (2015), *Automata* (2014), *Ghost in the Shell* (2017), *The Circle* (2017), *Blade Runner 2049* (2017), *Upgrade* (2018), *Anon* (2018), *Extinction* (2018) oder *TAU* (2018) können hier als Beispiele genannt werden. Daneben wird das Thema auch in SF-Serien behandelt wie *Battlestar Galactica* (2004-2009), *Extant* (2015-2016), *Westworld* (ab 2016) oder *Lost in Space* (ab 2018).

Ganz explizit auf Science-Fiction-Filme konzentrieren sich Irsigler und Orth (2018) in ihrem Beitrag über KI im Film. Sie unterscheiden darin zwischen einer „Körper-KI“, die im Film durch humanoide Roboter dargestellt wird und „ein eigenes Bewusstsein implementiert bekommt oder sich selbstständig aus- und weitergebildet hat“ und einer „Hyper-KI“, die nicht an einen Körper gebunden ist und oftmals versucht „die Kontrolle über die Menschen zu erlangen“ (Irsigler/Orth 2018: 39). Aus ihrer Analyse schließen sie, dass SF-Filme eine stark technikkritische Tendenz aufweisen und folgern:

Viele Fiktionen fungieren als Warnungen davor, sich einer womöglich unkontrollierbaren Technik auszuliefern oder aber geben Hinweise, worauf zu achten wäre, um die Kontrolle über diese Technologie zu behalten. Demgegenüber werden die Chancen dieser Technologie nur angedeutet, und zwar in Form einzelner Erschaffungszwecke, die eine gesellschaftliche Relevanz aufweisen und das Leben vereinfachen könnten. Fiktionale Filme beziehen also bestimmte Positionen; sie sind Teil eines gesamtgesellschaftlichen Diskurses über Künstliche Intelligenz, der auf ähnliche Art und Weise von arrivierten Wissenschaftlern

geführt wird: So betont etwa Stephen Hawking regelmäßig die Gefahren, aber auch Möglichkeiten Künstlicher Intelligenz (ibid: 44).

Sowohl die Analyse von Cave und Dihal als auch der Beitrag von Irsigler und Orth gehen davon aus, dass ihre ausgewählten Darstellungen von KI tatsächlich die Ängste und Sorgen hinsichtlich der neuen technischen Möglichkeiten und zu einem bestimmten Grad den wissenschaftlichen Stand der Technik widerspiegeln bzw. dies tun sollten. Das ist eine naheliegende Sichtweise, da SF-Filme qua definitionem auf den aktuellen Entwicklungen in Wissenschaft und Technik fußen und sich mit den Tendenzen der Gegenwart befassen, die das Schicksal späterer Generationen prägen könnten (Jasper/Warnecke/Waz 2016: 8). Von diesem Standpunkt aus verweist SF durchaus auf die Diskussionen in der Praxis über die Möglichkeiten, aber vor allem über die Gefahren von KI und kann als Technologiefolgenabschätzung interpretiert werden. Das ist allerdings nur eine mögliche Sichtweise.

## **2. KI-Narrative der Science-Fiction**

Jenseits der Frage, inwiefern Fiktionen über intelligente Computersysteme und Roboter den aktuellen Stand und die Möglichkeiten der Technik wiedergeben, wird bei den oben erwähnten Analysen ein grundlegender Aspekt von SF-Filmen vernachlässigt: In den Filmen über KI muss es in erster Linie gar nicht um die Technik als solche gehen. Oftmals ist KI im SF-Film eine popkulturelle Kunstform und Projektionsfläche, um Desaster, fundamentale Sehnsüchte und Urängste, philosophische Grundfragen, sozialpolitische Problemlagen bzw. Entwicklungsschritte eines Charakters darzustellen, die nicht zwangsweise mit der Technik zu tun haben, durch sie aber ihren Ausdruck finden. Analysen, inwiefern die Darstellung realistisch ist und realistische Hoffnungen und Ängste gegenüber der Technik ausdrückt, sehen über den wichtigen Punkt hinweg, dass KI für Filmemacher auch ein künstlerisches Mittel ist, um Geschichten über und für uns Menschen, nicht über Technik, zu erzählen.

Zum einen stellen SF-Filme eine Art von „Disaster Porn“ dar. Schon 1965 schrieb Susan Sontag, dass es in der Science-Fiction um das extensive Disaster gehe: „Science fiction films are not about science. They are about disaster, which is one of the oldest subjects of art [...]; it is always extensive” (Sontag 1965: 44). Das entspricht auch einer Erwartung des Publikums an die Filme des Genres, da SF insbesondere auch durch technische Innovationen im Bereich der Spezialeffekte als Filmgenre des Kinos definiert ist (Kuhn 1999: 1-8). Es geht also weniger darum, wie realistisch Wissenschaft und Technik in den Filmen sind, sondern um eine „cinematic science“, also die technische Leistung, die nötig ist, um die fiktionalen Bilder in den Filmen durch Spezialeffekte erzeugen zu können (Telotte 1995: 8). Hier offenbart sich der dystopische und bisweilen technophobe Charakter von SF-Filmen, nachdem Technik zwangsläufig zum Disaster führen muss (ibid: 3/8). Diese Aspekte zeigt die *Matrix*-Filmreihe, wo in beeindruckenden Bildern die unmenschliche Maschinenherrschaft und der Kampf der Menschen dagegen gezeigt wird.

Weiter findet sich in SF-Filmen das von den realen technischen Möglichkeiten unabhängige grundlegende Motiv der Sehnsucht des Menschen eine lebendige bzw. bewusste Kreatur zu erschaffen. Diese Sehnsucht ist verbunden mit der Angst, dass uns diese eigene Kreatur über den Kopf wächst, wir die Kontrolle verlieren und schlussendlich von ihr beherrscht werden (Schelde 1993) – Motive, wie wir sie beispielsweise schon bei *Frankenstein* und dem *Golem* finden. Dieser von Isaac Asimov als „Frankenstein-Komplex“ bezeichnete Dualismus des Menschen ist zu einer Grundausstattung der KI-Fiktion des 20. und 21. Jahrhunderts geworden (The Royal Society 2018: 8). In diesem Sinne stehe die Technik im SF-Film für unsere fundamentale und ungelöste Angst, die aus unserer gleichzeitig geschaffenen und erschaffenden Natur erwächst „for it seems our nature to desire, Faust-like, a knowledge or power that, in other times, belonged to the gods“ (Telotte 1995: 10-11). Diese Angst etwas zu erschaffen, dass so mächtig ist, dass wir unsere Selbstbestimmung verlieren, wird durchaus treffend von der oben erwähnten „Hyper-KI“ repräsentiert, beispielsweise HAL 9000 aus *2001: A Space Odyssey* (1968), Skynet aus *Terminator* (1984) oder V.I.K.I. aus *I, Robot* (2001).

Klar erkennbar ist in dem narrativen Corpus über KI zudem eine Tendenz zur humanoiden Form und zum Anthropomorphismus von KI und Maschinen. Humanoide Kreaturen, meistens in der Form von Robotern oder Cyborgs, sind häufig eine Projektionsfläche für das „Andere“, seien es Folien für Feinde, Opfer oder diskriminierte (menschliche) Wesen (Meinecke/Voss 2018: 208). Hier stellen sich konkrete gesellschaftspolitische Fragen, beispielsweise wie man mit marginalisierten Personen(gruppen) umgehen sollte oder wer ein Anrecht hat, Teil der Gesellschaft zu sein. Noch grundlegender hinterfragt diese Perspektive unser Verständnis vom Menschsein und von Menschlichkeit, denn „what is truly at stake in all these narratives about creation and destruction: our humanness“ (Telotte 1995: 3). So handelt das Remake der SF-Serie *Battlestar Galactica* (2004-2009), in der die letzten überlebenden Menschen eines Genozides durch eine vom Menschen selbst erschaffene Cyborg-Zivilisation um ihr Überleben kämpfen, nicht von den realen technischen Möglichkeiten Mensch-Maschine-Hybride herzustellen. Die Serie hinterfragt den Wertekanon eines kritischen Humanismus, nach dem sich unsere Humanität erst im Umgang mit dem Anderen und Abweichenden zeigt (Jackson 2013). Bei Steven Spielbergs *A.I.* (2001) geht es nicht wirklich darum, wie wir konkret mit Robotern in unserer Gesellschaft umgehen sollen, der Film reiht sich vielmehr in eine Erzähltradition ein, in welcher der Held großes Unglück und Elend ertragen muss, um am Ende für sein Durchhalten belohnt zu werden. Der Film ist „in diesem Sinne eher die filmisch verarbeitete melodramatische Sehnsucht nach Leid und Auferstehung als eine realistische und ernst zu nehmende Einschätzung des Status von Robotern“ (Nida-Rümelin/Weidenfeld 2018: 31). In gleicher Richtung lässt sich *Ex Machina* (2014) deuten, nämlich nicht als die realistische Erschaffung eines bewussten Roboters, sondern als das Aufbegehren eines ausgebeuteten Opfers und die schlussendliche Emanzipation von seinem Peiniger. Diese Geschichte ließe sich auch ohne das Science-Fiction-Element einer Künstlichen Intelligenz umsetzen, allerdings wird das Motiv durch den Plot einer künstlich erschaffenen Roboter-

frau auf die Spitze getrieben. Der SF-Filmregisseur Willi Kubica (2019) erklärt den Einsatz von humanoider KI in SF-Filmen folgendermaßen:

When you think of AI as a learning and adapting character in a film – it is the perfect thing to have for a story. Because your character should always learn something on its journey.

Bei all diesen SF-Filmen mit humanoiden Robotern fällt auf, dass diese von echten Menschen gespielt werden. Würde es tatsächlich um die Technik gehen, wäre es folgerichtig, die Rollen mit Robotern zu besetzen. Man stelle sich nur einmal vor, die Roboterfrau Ava in *Ex Machina* würde nicht durch die Schauspielerin Alicia Vikander verkörpert werden, sondern von dem real existierenden Roboter Sophia von Hanson Robotics gespielt werden, der als Paradebeispiel für das „Uncanny Valley“<sup>3</sup> gelten kann – die Geschichte würde wohl nicht mehr funktionieren. Hier zeigt sich, dass es gerade nicht um eine reelle Darstellung der Technik geht, sondern um menschliche Dramen. So sei es beispielsweise auch einfach, sich mit den „Robotern“ in der Serie *Westworld* zu identifizieren, „because they are in fact human actors expressing human emotions in recognisable plots of escape and self-discovery“ (The Royal Society 2018: 8).

Wenn KI aber ein Mittel ist, um eine Geschichte zu erzählen, müssen reale technische Aspekte zwangsweise zugunsten der Dramaturgie zurücktreten. So muss KI im Film als humanoide oder nicht an einen Körper gebundene Form über-technische Qualitäten und Fähigkeit besitzen, die die Technik – nicht zuletzt mit Hilfe der Spezialeffekte – magisch erscheinen lassen. Unter Magie verstehe ich hier in der gängigen Definition „the use of means (such as charms or spells) believed to have supernatural power over natural forces“ (Webster 2019). Sehr deutlich wird dieser Aspekt im bereits erwähnten Film *Ex Machina*, wenn Nathan, der Erschaffer von Ava, mit den bläulich schimmernden „Gehirnen“ seiner Roboter hantiert wie mit alchemistischen Wunderkugeln. Der Robotiker Rodney Brooks fasst diese Problematik um die Deutung von KI als magisch folgendermaßen zusammen:

Wenn etwas magisch ist, ist es schwer seine Grenzen zu kennen. [...] Dieses Problem haben wir mit allen unseren erdachten Zukunftstechnologien. Wenn sie weit genug von unserer vertrauten Technik entfernt sind, kennen wir ihre Grenzen nicht. Und wenn sie von der Magie nicht mehr zu unterscheiden sind, sind alle Aussagen über sie nicht mehr falsifizierbar. Damit werde ich regelmäßig konfrontiert, wenn ich mit Menschen diskutiere, ob wir vor einer „Allgemeinen künstlichen Intelligenz“ Angst haben sollten – also vor autonomen Agenten, die ähnliche wie Menschen agieren. Mir wurde oft gesagt, dass ich nicht verstehe, wie mächtig sie sein werden. Aber das ist kein Argument. Die moderne KI-Forschung scheint immer noch die gleichen Probleme mit dem gesunden Menschenverstand zu haben wie vor 50 Jahren. Wir haben noch immer keine Ahnung, wie man eine Allgemeine künstliche Intelligenz bauen soll. Ihre Eigenschaften sind völlig unbekannt, also wird sie in der Rhetorik schnell magisch, allmächtig und grenzenlos. Aber nichts im Univer-

---

<sup>3</sup> Als „unheimliches Tal“ wird die mangelnde Akzeptanz von Maschinen bezeichnet, wenn Maschinen zwar menschenähnlich sind, aber nicht ganz an Menschen herankommen und negative Gefühle verursachen (MacDorman/Ishiguro 2006).



sum ist grenzenlos. Achten Sie auf Aussagen, die magisch sind. Sie können niemals widerlegt werden. Sie sind Argumente des Glaubens, nicht der Wissenschaft (Brooks 2017: 63).

Das SF-Narrativ von KI als magisch, das man nicht nur in SF-Filmen antreffen kann, präsentiert die Technik als hätte sie einen eigenen Willen, der sich unabhängig von den Zielen der Erbauer entwickelt. Oft steht der Wille der Maschine der Zielsetzung des Menschen entgegen, was zu einem sprichwörtlichen Kampf des Menschen gegen die Maschine führt. Dieses Narrativ verdeckt, dass KI eine technische Anwendung ist, hinter deren Design Menschen stehen, und die nach diesem Design funktioniert. Die notwendige gesellschaftliche Gestaltungsmacht bei der Entwicklung, Anwendung und Kontrolle von KI gerät dabei in den Hintergrund.

### **3. Die gesellschaftspolitischen Herausforderungen von KI**

KI ist also keine Magie, sondern Technik. Da viele SF-Filme eher dystopisch und technophob erscheinen, werden zum einen die Chancen der Technik vernachlässigt dargestellt. Als kritische Technikfolgenabschätzung andererseits verdecken KI-Systeme und Roboter, die in Filmen ein Bewusstsein erlangen und entweder die Menschheit auslöschen wollen oder in Selbstzweifeln zergehen, die tatsächlichen Herausforderungen der Technologie und die nötige gesellschaftspolitische Gestaltungsmacht, die mit ihrem Einsatz einhergehen. Ein Punkt, auf den ich mich hier konzentriere, ist der Einfluss KI-basierter Anwendungen auf gesellschaftspolitische Machtstrukturen. Eine reale Problematik ist dabei die Verfestigung von Ungerechtigkeiten durch verzerrende Diskriminierungen in Datensätzen. Wie eingangs erwähnt, lernen Maschinen derzeit auf Grundlage von Daten. Daten sind nicht neutral, sondern reflektieren die Ungleichheiten der Geschichte, beispielsweise die strukturelle Benachteiligung von Frauen oder den institutionellen Rassismus gegenüber Menschen mit nicht-weißer Hautfarbe. Wird ein Prognosesystem auf Grundlage solcher Daten trainiert, überträgt es die Ungleichheiten in die Zukunft. Ein Beispiel hierfür ist ein internes Recruiting-Tool von Amazon, das auf Grundlage der Datenlage erlernte, dass Männer die optimalen Kandidaten für Tech-Jobs bei Amazon seien – „a reflection of male dominance across the tech industry“ (Dastin 2018). Ein weiteres Beispiel ist das Foto-Klassifizierungssystem Google Photos, das ein Foto von Menschen mit schwarzer Hautfarbe als Gorillas einordnete – ein klarer Hinweis, dass Menschen mit schwarzer Hautfarbe nicht ausreichend in den Trainingsdaten des KI-Systems vorkamen, und offensichtlich auch nicht in den Entwickler-Teams aus dem Silicon Valley, da der Fehler bei Tests der Software offenbar niemandem auffiel. Der Fehler sitzt so tief im Algorithmus, dass Google es einfacher fand, die Kategorie „Gorilla“ aus Google Photos zu entfernen, als den Fehler zu beheben, was zeigt, „that even the very best algorithms lack the ability to use common sense, or abstract concepts, to refine their interpretation of the world as humans do“ (Simonite 2018).

Sind obige Beispiele noch als fehlerhafte Anwendungen zu bezeichnen, die nicht im Sinne der Entwickler waren, zeigen sie schon die Verfestigung von bestimmten Gesellschaftsstrukturen durch den Einsatz von KI und automatisierten Ent-

scheidungssystemen auf. Bedenkenswert ist zudem besonders die Art und Weise, wie solche Systeme von demokratischen Staaten eingesetzt werden, deren Ziel es sein sollte, gegen Ungleichheiten vorzugehen. In Österreich zum Beispiel, sollte ab 2019 ein KI-System Österreichs Arbeitsmarktservice, das Pendant zur deutschen Arbeitsagentur, unterstützen, indem die Arbeitssuchenden nach bestimmten Merkmalen in drei „Klassen“ – je nach Aussicht wieder Arbeit zu finden – eingeteilt werden (Holland 2018), wie es in Polen schon der Fall ist (Rähm 2019). Die staatlichen Ressourcen werden allerdings nicht bei der untersten Klasse konzentriert, sondern bei der mittleren – diejenige, bei der sich Unterstützung am meisten lohnt, da laut dem Prognosesystem die oberste Klasse den Sprung zurück in den Arbeitsmarkt auch ohne staatliche Maßnahmen meistert. Bestehende Ungleichheiten werden nicht bekämpft, sie werden durch das automatisierte System in die Zukunft übertragen und zementiert. Menschen werden hier von vermeintlich neutralen technischen Systemen in bestimmte Kategorien einsortiert, aus denen es schwer ist, wieder auszubrechen.

Ist der Einsatz von auf KI-basierenden Systemen in Behörden europäischer Staaten noch nicht die Norm, ist er in den USA Gang und Gäbe. Negativ betroffen sind vor allem diejenigen, die sowieso schon zu den Unterprivilegierten und Marginalisierten der Gesellschaft zählen, weil sie durch die Zuteilung in eine bestimmte Kategorie von staatlichen Leistungen ausgeschlossen werden – Virginia Eubanks spricht vom neuen „digital poorhouse“ (Eubanks 2018). Häufig erzeugt der Einsatz von Computermodelellen negative Feedback-Loops. Viele KI-basierte Polizei-Vorhersagemodelle in den USA (Predictive Policing) arbeiten beispielsweise mit Systemen, die Stadtteile nach der vorhandenen Datenlage über Kriminalitätsdelikte klassifizieren. Die Folge ist, dass in kriminalitätsanfälligeren Stadtteilen, in denen meist auch mehr ärmere Menschen und ethnische Minderheiten leben, überproportional kontrolliert wird. So kommt es zu mehr Erst-Polizeikontakten von Unschuldigen, was negative Effekte in anderen Kontexten auf die kontrollierten Personen hat, und zu einer größeren Aufdeckung von kleineren illegalen Delikten wie dem Besitz von Marihuana, was wiederum zu mehr Vorstrafen und noch mehr Kontrollen führt – das vermeintlich objektive System bestätigt sich selbst (O'Neil 2017). Doch die dahinterstehenden mathematischen Modelle werden von Menschen entworfen, die bestimmte Weltbilder bewusst oder unbewusst in die Systeme übertragen, und damit dieses bestimmte Weltbild bestätigen.

Eine weitere Herausforderung ist der Einfluss von großen Internetkonzernen wie Facebook oder Google durch das Sammeln von Daten und deren Auswertung durch KI-Systeme. So können die Unternehmen umfassende Scores erstellen und zielen darauf ab, das menschliche Verhalten für kommerzielle Zwecke zu beeinflussen, was Shoshana Zuboff (2018) als „Überwachungskapitalismus“ bezeichnet. Gefahren für die Demokratie können dabei durch Filterblasen und Echokammern in den sozialen Netzwerken entstehen, die Polarisierung befördern und politische Diskurse aufheizen, oder aber durch Microtargeting, also die individuelle Beeinflussung von Wählern (Sowa 2017: 149-174). Diese Macht der Digitalkonzerne, die auf Geld, der Kontrolle der Infrastrukturen des öffentlichen Diskurses, der Erfassung persönlicher Daten und Profilerstellung von Per-

sonen sowie auf der Dominanz von Investitionen in KI basiert, könne nicht durch freiwillige Ethikstandards, sondern nur durch staatliche Regulierung gebrochen werden (Nemitz 2018). In der Europäischen Union wird aktuell auf mehreren Ebenen an einer „rechtmäßigen, ethischen und robusten AI made in Europe“ (AI HLEG 2019) gearbeitet, um sich zwischen den Polen USA und China – das mit seinem staatlichen Social Scoring Programm Ängste vor einem totalen Überwachungsstaat schürt – zu positionieren.

Regulierungsfragen im Speziellen sind natürlich nicht unbedingt ein Thema für SF-Filme und brauchen es auch nicht sein. Doch es zeigt sich, dass die hier aufgeworfenen gesellschaftspolitischen Herausforderungen in SF-Filmen zum Thema KI keine große Bedeutung haben.

#### **4. Fazit: Not magic, but technology**

Wenn wir über KI nachdenken, werden unsere Zukunftsvisionen oft von Filmen beeinflusst. Doch die Darstellung insbesondere in Science-Fiction-Filmen ist häufig verzerrt. Sie muss es sein, denn Filme wollen in der Regel nicht die Realität abbilden, sondern Projektionsfläche für unsere Gesellschaft, unsere Träume und Ängste sein. Sie können Denkanstöße für gesellschaftspolitische Diskussionen geben, aber eine akkurate Darstellung zukünftiger Technologien leisten sie in der Regel nicht. Die beschriebenen „realen“ Herausforderungen von KI-Anwendungen hinsichtlich Datenbias und Überwachungskapitalismus, die die Machtstrukturen zwischen Menschen und innerhalb von Gesellschaften zementieren, erscheinen weit weg zu sein von den Science-Fiction-Dystopien humanoider Roboter und des Kampfes vom Menschen gegen die Maschine.<sup>4</sup> Dieses Narrativ, dass KI letztendlich außerhalb der Gesellschaft steht und sich unabhängig von menschlichem Einfluss bewegt, geht in eine ideologische Richtung, die das Universum und die Welt als berechenbar darstellt und Menschen darin als „powerless, incapable of freedom and trapped within an illusory world“ (Mason 2019: 129).

Die Gestaltung des technologischen Fortschritts ist allerdings eine gesellschaftspolitische Entscheidung, hinter der Menschen stehen. Als Gesellschaft ist es unsere Aufgabe, den Prozess und die Richtung der Technologieentwicklung zu steuern. Daher müssen wir KI und Technik im SF-Film als das sehen, was sie sind: Mittel um interessante, konfliktgeladene Geschichten für Menschen zu erzählen. In der aktuellen Technologieentwicklung brauchen wir allerdings ein positives Narrativ, um die Chancen durch KI zu nutzen, sowie Maßnahmen, um Gerechtigkeit und Chancengleichheit zu erhöhen. Das bedeutet vielfältigere Programmiererteams und Sinn für den sozialen Kontext der Daten, eine informierte und aufmerksame Gesellschaft und vor allem eine mutige Politik und smarte Regulierung, um sicherzustellen, dass unseren demokratischen Werten einschließlich der Durchsetzung von Gleichberechtigung zwischen Mann und Frau

---

<sup>4</sup> Allerdings lassen sich durchaus auch Filme bzw. Romanadaptionen finden, die diese Komplexitäten jeweils zu einem gewissen Grad einfangen und eine prononcierte Darstellung von Systemen künstlicher Intelligenz und der Ausbeutung von Daten liefern, wie *Her* (2013), *The Circle* (2017) oder *Anon* (2018).

und des Schutzes von Minderheiten in diesem Feld wirklich Rechnung getragen wird.

In dem Marvel-Science-Fiction-Blockbuster „Black Panther“ wird der CIA-Agent Everett Ross nach einer Schießerei in Nordkorea in das utopische, hochtechnologische afrikanischen Land Wakanda gebracht und innerhalb eines Tages von Tech-Genie Shuri, der Schwester von T'Challa alias Black Panther, von seinen Schussverletzungen geheilt. Nachdem Ross wieder zu Bewusstsein gekommen ist, glaubt er Shuri zunächst nicht: „Bullet wounds don't just magically heal overnight“, stellt er fest. „They do here“, antwortet ihm Shuri „but not by magic, by technology.“ Das sollten wir uns merken.

## Literaturverzeichnis

Bal, M. (2009): *Narratology: Introduction to the Theory of Narrative*, University of Toronto Press, S. 3–13.

Brooks, Rodney (2017): Die sieben Todsünden der KI-Vorhersagen, in: *Technology Review*, 12/2017, S. 62–65.

Bruckenberger, Ulrike/Weiss, Astrid/Mirnig, Nicole/Strasser, Ewald/Stadler, Susanne/Tscheligi, Manfred (2013): The Good, The Bad, The Weird: Audience Evaluation of a “Real” Robot in relation to Science Fiction and Mass Media, in: Hermann, Guido/Person, Martin/ Lenz, Alexander/Bremner, Paul/Spiers, Adam/ Leonards, Ute (Hrsg.): *Social Robotics, Lecture Notes in Computer Science* 8239, Springer International Publishing, S. 301–310.

Cave, Stephen/Dihal, Kanta (2019): Hopes and fears for intelligent machines in fiction and reality, *Nature Machine Intelligence*, Volume 1, S. 74–78. (<https://www.nature.com/articles/s42256-019-0020-9>)

Dastin, Jeffrey (2018): Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women, in: <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scraps-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G>, 10.10.2018.

Eberl, Ulrich (2018): Was ist Künstliche Intelligenz – was kann sie leisten?, *APuZ* 6-8/2018, S. 8–14.

Eubanks, Virginia (2018): *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*, Picador, UK.

Gesellschaft für Informatik (GI): #KI50-Umfrage: Terminator, R2-D2 und K.I.T.T. die bekanntesten KIs in Deutschland, in: <https://gi.de/meldung/allensbach-umfrage-terminator-und-r2-d2-die-bekanntesten-kis-in-deutschland/>, 03.10.2019.

Hermann, Isabella (2018): Boundaries and Otherness in Science-Fiction: How we cannot escape the human condition, in: *Text Matters: A Journal of Literature, Theory and Culture*, Nr. 8.

High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (AI HLEG) (2019): Ethics Guidelines for trustworthy AI, in: [https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=60419](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=60419), 03.10.2019.

Holland, Martin (2018): Österreich: Algorithmus soll entscheiden, welche Arbeitslosen gefördert werden, in: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Oesterreich-Algorithmus-soll-entscheiden-welche-Arbeitslosen-gefoerdert-werden-4190014.html>, 12.10.2018.

Irsigler, Ingo/Orth, Dominik (2018): Zwischen Menschwerdung und Weltherrschaft: Künstliche Intelligenz im Film, *APuZ* 6–8/2018, S. 39–46.

- Jackson, Patrick Thaddeus (2013): Critical humanism: theory, methodology, and Battlestar Galactica, in: Kiersey, Nicholas J./Neumann, Iver B. (Hrsg.): Battlestar Galactica and International Relations, Routledge, New York, S. 18–36.
- Jasper, Kristina/ Warnecke, Nils/Waz, Gerlinde (2016): Things to Come. Science – Fiction – Film, Kerber Verlag, Bielefeld.
- Kubica, Willi (2019): Panelmitglied der AI Short Film Night in der Britischen Botschaft Berlin am 21. März 2019.
- Kuhn, Annette (1990): Alien Zone: Cultural Theory and Contemporary Science Fiction Cinema, Verso, London/New York.
- Kuhn, Annette (1999): Alien Zone II: The Spaces of Science-fiction Cinema, Verso, London/New York.
- MacDorman, Karl F./Ishiguro, Hiroshi Ishiguro (2006): The uncanny advantage of using androids in cognitive and social science research, in: Interaction Studies, 7 (3), S. 297-337.
- Mason, Paul (2019): Clear Bright Future – A radical defence of the human being, Allen Lane Penguin Books, Great Britain.
- Meinecke, Lisa/Voss, Laura (2018): I Robot, You Unemployed: Robotics in Science Fiction and Media Discourse, in: Engelschalt, Julia/Maibaum, Arne/et. al. (Hrsg.): Schafft Wissen: Gemeinsames und geteiltes Wissen in Wissenschaft und Technik: Proceedings der 2. Tagung des Nachwuchsnetzwerks „INSIST“, 07.–08. Oktober 2016, München. (<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-58220-7>)
- Merriam-Webster (2019): Definition of magic, in: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/magic>, 03.10.2019.
- Nemitz, Paul (2018): Constitutional democracy and technology in the age of artificial intelligence, in: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2018.0089>, 15.10.2018.
- Neumann, Iver B./ Kiersey, Nicholas J. (2013): Battlestar Galactica and International Relations, Routledge, New York.
- Nida-Rümelin, Julian/Weidenfeld, Nathalie (2018): Humanismus – Eine Ethik für das Zeitalter der Künstlichen Intelligenz, Piper, München.
- O'Neil, Cathy (2017): Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy, Penguin Books.
- Press, Gil (2016): Artificial Intelligence Defined as A New Research Discipline: This Week in Tech History, in: <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2016/08/28/artificial-intelligence-defined-as-a-new-research-discipline-this-week-in-tech-history/>, 28.08.2016.

Rähm, Jan (2019): Wenn Künstliche Intelligenz Bürger verwaltet, in: [https://www.deutschlandfunk.de/algorithmen-im-arbeitsamt-wenn-kuenstliche-intelligenz.724.de.html?dram:article\\_id=444465](https://www.deutschlandfunk.de/algorithmen-im-arbeitsamt-wenn-kuenstliche-intelligenz.724.de.html?dram:article_id=444465), 24.3.2019.

Schelde, Per (1993): *Androids, Humanoids, and Other Science Fiction Monsters: Science and Soul in Science Fiction Films*, New York University Press, New York.

Simonite, Tom (2018): When It Comes to Gorillas, Google Photos Remains Blind, in: <https://www.wired.com/story/when-it-comes-to-gorillas-google-photos-remains-blind/>, 1.11.2018.

Sontag, Susan (1965): The Imagination of Disaster, *Commentary Magazine*, October 1, 1965. (<https://americanfuturesiup.files.wordpress.com/2013/01/sontag-the-imagination-of-disaster.pdf>)

Sowa, Aleksandra (2017): *Digital Politics - So verändert das Netz die Demokratie*, Dietz Verlag, Bonn.

Suvin, Darko (1979): *Metamorphoses of science fiction: on the poetics and history of a literary genre*, Yale University Press, New Haven.

Telotte, J.P. (1995): *Replications: A Robotic History of the Science Fiction Film*, University of Illinois Press, Champaign IL.

The Royal Society (2018): Portrayals and perceptions of AI and why they matter. (<http://lcfi.ac.uk/news/2018/dec/11/ai-narratives-report-launches-royal-society/>)

Wißmann, Constantin (2017): Hilfe, Roboter nehmen uns die Jobs weg!, in: <https://www.cicero.de/wirtschaft/kuenstliche-intelligenz-hilfe-die-roboter-nehmen-uns-die-jobs-weg>, 31.12.2017.

Zuboff, Shoshana (2018): *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, PublicAffairs.

# ***Science fiction is what got me into the field.***

## **Elemente der Popkultur als Vermittlungsstrategien im Diskurs um künstliche Intelligenz**

---

Rebecca Bachmann

„I've been interested in AI since I was a kid, really. I was very much drawn into science fiction, and really science fiction is what got me into the field. Reading Asimov's robot stories, "I, Robot," I was very impressed as a young chap. I really wanted to be like Susan Calvin, who's the robot psychologist in Asimov's robot stories. [...] From that the obvious subject to study was computer science.”<sup>1</sup>

Antworten wie diese vom KI-Wissenschaftler Murray Shanahan auf die Frage, wie er darauf gekommen ist, zu künstlicher Intelligenz (kurz KI) zu forschen, finden sich zuhauf: Viele Wissenschaftler\*innen verweisen auf ihre meist lang zurückliegende Faszination für die Thematik – ausgelöst von Filmen, Comics o. Ä.

Neben diesen individuellen Geschichten finden sich auch Metaaussagen über den Einfluss von Narration auf beispielsweise die Robotikforschung: „Die japanische Robotik ist vom ‚Astro Boy-Traum‘ beseelt und wird durch ihn gelenkt. Wenn es keine Geschichten und Romane gäbe, gäbe es auch keine Robotik, davon sind die führenden Roboter-Forscher und Entwickler fest überzeugt.“<sup>2</sup>

Narrationen scheinen demnach eine nicht ganz zu vernachlässigende Rolle für Wissenschaftler\*innen der KI zu spielen. Dies scheint vielleicht intuitiv überzeugend zu sein, aber handelt es sich dabei letztlich nicht um biografische Erinnerungen und subjektive Einschätzungen der einzelnen Wissenschaftler\*innen? Es stellt sich die Frage, inwieweit sich diese Phänomene wissenschaftlich greifen lassen, um sie im Anschluss fruchtbar in Hinblick auf ihren Einfluss auf die Forschung untersuchen zu können.

In diesem Text versuche ich, eine Antwort darauf zu formulieren. Diese wird in Form eines Dreischritts funktionieren: Zunächst werde ich die beschriebenen Narrationen aus den Zitaten als Populärkultur (kurz Popkultur) identifizieren und deren Charakteristika aufzeigen. Die Elemente der Popkultur werde ich im zweiten Schritt als Gedankenexperimente perspektivieren, um sie so als wissenschaftliche Instrumente und damit auch als Untersuchungsgegenstände zu ver-

---

<sup>1</sup> Del Pardo, G.: 16 reasons why top researchers are obsessed with artificial intelligence.

<sup>2</sup> Umetani, Y., zitiert nach: Wagner, C.: Der Astro Boy-Diskurs. S. 5.



stehen. Drittens werde ich mittels zweier Wissenschaftstheorien diesen Gedankenexperimenten eine Funktion zuweisen, die eine Verzahnung von Wissenschaft und Narration plausibel macht. Mit diesem theoretischen Fundament schaue ich mir das Beispiel *KI-Debatte* an, indem ich anhand des Films *2001. Odyssee im Weltall* und einem dazu erschienen wissenschaftlichen Sammelband verschiedene Aspekte aufzeige, wie (KI-)Wissenschaft und Popkultur sich gegenseitig bedingen.<sup>3</sup> Mit all dem möchte ich die einleitenden Zitate systematisch beschreibbar machen.

### **1.1 Theoretisches Fundament: Identifikation der beschriebenen Elemente als Popkultur**

Die in den Zitaten der Einleitung erwähnten Elemente möchte ich im ersten Schritt als Popkultur einordnen. Das mag trivial erscheinen, allerdings ergibt es meiner Ansicht nach Sinn, Einzelbeobachtungen unter einem gemeinsamen Arbeitsbegriff zu bündeln, um daraus Charakteristika für die spätere Argumentation abzuleiten.

Besonders aus dem intuitiven Alltagsverständnis des Begriffs heraus erscheint es klar, was unter Popkultur zu verstehen ist, eine explizite Definition erweist sich aber als schwierig:

„»Pop« ist ein Oberbegriff, dessen prägende Bedeutungen sich im Sprachgebrauch außerhalb des Felds der Wissenschaften ergeben haben; zumal als besonders abstrakter Begriff dient er der beschleunigten Kommunikation, viele Phänomene fallen unter ihn. Wie bei allen Begriffen benötigt man Verabredungen oder einen unterstellten Konsens darüber, was mit dem Begriff gemeint sei – welche Gemeinsamkeiten die mit dem Begriff belegten Gegenstände aufweisen [...]. Wissenschaftliche Untersuchungen zu Popkultur [...] müssen deshalb zu Beginn angeben, was sie unter dem Begriff verstehen, einfach um anzuzeigen, auf was sich ihre Analyse richten wird. Ziel der Wissenschaften ist, überprüfbar richtige Aussagen zu treffen; der Satz »Pop ist x« ist aber keine überprüfbare Aussage, sondern eine Selbstfestlegung, eine mitunter sinnvolle Auskunft darüber, wie man einen Begriff verwenden möchte.“<sup>4</sup>

Eine derartige Selbstfestlegung möchte ich nun im Folgenden in Form einer Arbeitsdefinition aufzeigen. Beim Blick in die Forschungsliteratur fällt auf, dass die dort unternommenen Definitionen häufig aus zwei Teilen bestehen. Anfänglich wird von den Autor\*innen deskriptiv beschrieben, welche Elemente sie unter Popkultur fassen bzw. was darunter für gewöhnlich gefasst wird, um diese dann im nächsten Schritt mittels einer politischen Theorie einzuordnen. So leitet sich beispielsweise aus dem Blickwinkel verschiedener marxistischer Theorien eine Kritik am Einfluss des Kapitalismus auf die Produkte der Popkultur ab.<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> Über die Einflüsse und Wechselwirkungen von Wissenschaft und Popkultur vgl. z.B.: Vom Binge Watching zum Binge Thinking. Untersuchungen zum Wechselspiel zwischen Wissenschaften und Popkultur. Hrsg von M. Böhnert & P. Reszke, darin insbesondere: Böhnert, M. & Reszke, P.: Nicht-triviale Trivialitäten. S. 11-50.

<sup>4</sup> Hecken, T.: Pop. Geschichte eines Konzepts 1955-2009. S. 14-15.

<sup>5</sup> Vgl. Strinati, D.: An Introduction to Theories of Popular Culture. S. XIV-XV.

Da für den Zweck dieses Aufsatzes die Untersuchung der politischen Dimension zu weit führen würde, werde ich mich ausschließlich auf die deskriptive Ebene fokussieren. Dabei lässt sich allgemein von den Wortbestandteilen her Folgendes ableiten: „[...] popular culture is simply culture which is widely favoured or well liked by many people.”<sup>6</sup> Ein häufig vorkommender Ansatz zur Definition von Popkultur arbeitet daran anschließend mit Abgrenzungen: So lässt sich Popkultur von sogenannter Volkskultur unterscheiden, indem auf die Größe der Produktion hingewiesen wird. Elemente der Popkultur werden dementsprechend massenhaft *hergestellt*. Dies führt auch sofort zum Unterschied zur Hochkultur, der darin besteht, dass Produkte der Popkultur massenhaft *konsumiert* werden.<sup>7</sup> Aus diesen Negativdefinitionen lassen sich erste Erkenntnisse ableiten. Zum einen steht Popkultur in enger Verbindung mit dem Konzept von Massenkultur, wird häufig sogar synonym dazu gesehen.<sup>8</sup> Zum anderen wird der Begriff Popkultur primär über seine Elemente definiert. Diese werden je nach Ansatz sehr weit gefasst:

„[...] pop culture involves the aspects of social life most actively involved in by the public. As the ‘culture of the people’, popular culture is determined by the interactions between people in their everyday activities: styles of dress, the use of slang, greeting rituals and the foods that people eat are all examples of popular culture. Popular culture is also informed by the mass media.“<sup>9</sup>

Der hier als letztes erwähnte Aspekt der Massenmedien ist wohl der, der am ehesten dem Alltagsverständnis von Popkultur entspricht. Elemente der Popkultur umfassen diesem Verständnis nach Elemente der Massenmedien wie Film, Fernsehen, Literatur, Videospiele, Musik, Radio und Internet.<sup>10</sup>

In diesem Aufsatz kann ich die verschiedenen Dimensionen des Konzepts *Popkultur* nicht erschöpfend erörtern, ich möchte vielmehr – auch anschließend an Heckens Zitat – eine Selbstfestlegung vornehmen, um den Gegenstandsbereich, mit dem ich mich in meinem Aufsatz beschäftige, abzustecken und dadurch die Richtung meiner Untersuchung aufzuzeigen.

Im Folgenden werde ich mich dem Alltagsverständnis und auch den meisten Forschungsansätzen anschließen und für meine Arbeitsdefinition Popkultur über ihre Produkte der Massenmedien – vor allem der Unterhaltungsmedien – verstehen. Für das Folgende möchte ich zudem auf verschiedene Charakteristika von Popkultur hinweisen. Nach dem bisher Gesagten lassen sich vier Punkte herausarbeiten: Elemente der Popkultur werden erstens massenhaft produziert, zweitens in Massen rezipiert, sind dadurch also in weiten Teilen der Gesellschaft präsent, weswegen sie auch drittens als populär wahrgenommen werden. All dies führt viertens dazu, dass Elemente der Popkultur tief im Alltag vieler Menschen verwurzelt sind und damit auch einen großen Teil der sozialen Interaktion innerhalb der Gesellschaft ausmachen. Ich möchte vor allem diesen letzten

---

<sup>6</sup> Storey, J.: *Cultural Theory and Popular Culture*. S. 4.

<sup>7</sup> Vgl. Olick, J.: *Popular Culture*. S. 44.

<sup>8</sup> Vgl. Parker, H.: *Toward a Definition of Pop Culture*. S. 152.

<sup>9</sup> Delaney, T.: *Pop Culture*. S. 6.

<sup>10</sup> Vgl. ebd. S. 7.

Punkt in den Fokus rücken<sup>11</sup>: Elemente der Popkultur zeichnen sich demnach vor allem dadurch aus, dass sie eine große Rolle im Alltag vieler einnehmen und einen Teil der eigenen Identität und Gruppenzugehörigkeit ausmachen:

„HörerInnen von HipHop sind zum Beispiel eben nicht nur HörerInnen von HipHop, sondern in einem sehr umfassenden Sinn HipHopperInnen, das heißt die Verbindung zwischen dem konstituierenden Ausgangsartefakt HipHop-Musik und der darauf aufbauenden HipHop-Subkultur [...] ist sehr stark und identitätsstiftend für die HipHopperInnen.“<sup>12</sup>

Diese vier Charakteristika erklären auch, warum Popkultur und ihre Produkte als wissenschaftlich untersuchenswert verstanden werden<sup>13</sup>: Gerade weil sie so eine weite Verbreitung in der Gesellschaft haben – damit natürlich auch unter Forscher\*innen – und einen großen Teil des Alltags einnehmen<sup>14</sup>, lohnt es sich, zu untersuchen, ob sie auch einen Einfluss auf wissenschaftliche Prozesse ausüben.

In diesem Aufsatz soll es um die Forschung rund um KI gehen, was schon nahelegt, dass die damit verbundenen Elemente der Popkultur dem Genre Science-Fiction zuzuordnen sind. Für die weitere Untersuchung soll daher auch dieses näher definiert und fruchtbar für das Folgende gemacht werden. Eine einheitliche Definition des Genres ist ebenfalls umstritten. Viele Texte thematisieren in dem Zusammenhang auch die Frage, wie sinnvoll Genrezugehörigkeiten und starre Definitionen überhaupt sind.<sup>15</sup>

In Anlehnung an Hecken möchte ich auch hier eine Selbstfestlegung äußern und bestimmte Gemeinsamkeiten des Genres hervorheben. Da Science-Fiction vor allem durch ihre inhaltliche Beschäftigung mit Themen der KI für meine Fragestellung nützlich erscheint, fokussiere ich mich bei der Definition ebenfalls auf den Inhalt. Die meisten Geschichten der Science-Fiction zeichnen sich durch bestimmte erzählerische Grundelemente aus:

„Most of these novels are narratives that elaborate some imaginative or fantastic premise, perhaps involving a postulated future society, encounters with creatures from another world, travel between planets or in time. In other words, science fiction as a genre or division of literature distinguishes its fictional worlds to one degree or another from the world in which we actually live [...]“<sup>16</sup>

Grob lässt sich also festhalten, dass sich Narrationen der Science-Fiction dadurch inhaltlich auszeichnen, dass sie erzählerisch eine Welt aufmachen, die der unseren gleicht, aber mindestens ein Element beinhaltet, das nicht unserer bekannten Welt entspricht; dieses fremde Element kann dabei sowohl genuin fantastisch sein als auch mögliche Zukunftsvisionen darstellen. Letzterer Punkt

---

<sup>11</sup> Der letzte Punkt erscheint mir hier am charakteristischsten. So treffen die ersten Punkte „massenhafte Produktion und Rezeption“ zum Beispiel sicher nicht auf alle Produkte der Popkultur zu, gerade in Bezug auf das Phänomen von Subkulturen erscheint auch der Punkt der Popularität nicht immer zuzutreffen. Vgl. Fritz, M.: Popkultur im Web 2.0. S. 239-249.

<sup>12</sup> Fritz, M.: Popkultur im Web 2.0. S. 239.

<sup>13</sup> Vgl. z.B. Handbuch Popkultur. Hrsg. von T. Hecken & M. Kleiner.

<sup>14</sup> Vgl. Strinati, D.: An Introduction to Theories of Popular Culture. S. X.

<sup>15</sup> Vgl. Bould, M., Butler, A., Roberts, A. & Vint, S.: Introduction. S. XIX-XX.

<sup>16</sup> Roberts, A.: Science Fiction. S. 1.

gibt bereits einen ersten Hinweis auf eine Verzahnung von Wissenschaft und Fiktion, was allein durch die Wortteile angedeutet wird.

## **1.2 Theoretisches Fundament: Perspektivierung von Popkultur als Gedankenexperiment**

*Geschichten, die erzählerisch eine Welt aufmachen, die der unseren gleicht, aber mindestens ein Element beinhalten, das nicht unserer bekannten Welt entspricht* – dieses Charakteristikum wird auch Kontrafaktizität genannt.<sup>17</sup> Damit eröffnet sich eine Parallele zu einem Instrument der Wissenschaft: dem Gedankenexperiment. Gedankenexperimente – vor allem solche aus der Philosophie – bestehen aus erzählerischen Szenarien, die meistens mit den Worten „Stelle dir vor...“, „Nehmen wir an...“ eingeleitet werden, um dann teils absurde Szenarien zu entwickeln. Diese werden in den Kontext einer philosophischen Thematik gesetzt und analysiert. Dabei weisen sie einen Experimentcharakter auf, in dem Sinne, dass die philosophische Frage zu Anfang des Gedankenexperiments mit offenem Ausgang formuliert wird und erst mit dem Szenario als Experiment in Gedanken erörtert wird. Es ist also nicht von vornherein klar, was am Ende herauskommt, sondern es ergibt sich im Vollzug des Gedankenexperiments.<sup>18</sup>

Folgendes Beispiel kann als prototypisches Gedankenexperiment gesehen werden:

Stelle dir vor, es gäbe eine Maschine, die dir jede Art von Erfahrung verschaffen könnte. Du schließt dich an, stellst ein, welche Erfahrungen du gerne erleben würdest, und die Maschine simuliert dir diese Erlebnisse. Während du angeschlossen bist, weißt du nicht, dass du alles gerade nicht wirklich erlebst. Angenommen die Maschine birgt keinerlei Gefahren, würdest du dich anschließen?<sup>19</sup>

Dieses Gedankenexperiment kann dann für verschiedene philosophische Fragestellungen eingesetzt werden: *Ist eine derartige Maschine wünschenswert?*, *Was macht ein wünschenswertes Leben aus?* usw. Im Kontext dieser Fragen lässt sich das Szenario auswerten.

Diese Darstellung macht schon deutlich, dass sich Gedankenexperimente am besten über ihre Struktur definieren lassen. Nach Georg W. Bertram bestehen philosophische Gedankenexperimente aus einer philosophischen Fragestellung, einem sich darauf beziehenden kontrafaktischen Szenario und einer Auswertung.<sup>20</sup> Dadurch ähnelt der Gebrauch von Kontrafaktizität der Definition des fremden Elements in der Science-Fiction.

Das Herzstück eines jeden Gedankenexperiments und das, was dieses von anderen philosophischen Instrumenten wie analytischen Argumenten abgrenzt, ist

---

<sup>17</sup> Kontrafaktisch bedeutet hier, dass eine „Situation entwickelt wird, die faktisch nicht besteht“ (Bertram, G.: Philosophische Gedankenexperimente. S. 15.) Ob sie realisiert werden könnte oder nicht, ist dabei unerheblich. Vgl. ebd. S. 19.

<sup>18</sup> Vgl. Engels, H.: »Nehmen wir an...« Das Gedankenexperiment in didaktischer Absicht. S. 16.

<sup>19</sup> Vgl. Nozick, R.: Anarchy, State, and Utopia. S. 42-43.

<sup>20</sup> Vgl. Bertram, G.: Philosophische Gedankenexperimente. S. 17.

das Szenario, das hypothetisch entworfen wird. Darüber lässt sich nun die Brücke von der Wissenschaft zur Popkultur schlagen: „[...] both science and SF [Science Fiction] create hypothetical worlds, one in its theories, one in its stories.“<sup>21</sup>

Meine These ist nun im Anschluss an Bertram, dass popkulturelle Elemente als Gedankenexperimente gesehen werden können<sup>22</sup>, wenn ihr Szenario prägnant gefasst wird und in den Kontext einer philosophischen Fragestellung gebracht und ausgewertet werden kann.<sup>23</sup> So könnte der Film *Matrix*, der starke inhaltliche Parallelen zum oben beschriebenen Szenario hat, als Gedankenexperiment gesehen werden, indem sein Plot zu folgendem Szenario zusammengefasst wird:

Stell dir vor, du erfährst, dass dein komplettes Leben nur eine Simulation war. All deine Erlebnisse und sozialen Beziehungen entsprechen nicht der Wirklichkeit. Denn dort bist du nur an eine Maschine angeschlossen, die dir all das simuliert. Du musst dich nun entscheiden: Bleibst du weiterhin an die Maschine angeschlossen – die Erinnerung an die Wahrheit wird dann natürlich gelöscht – oder koppelst du dich ab?<sup>24</sup>

Wie bei einem klassischen Gedankenexperiment muss das Szenario in einen philosophischen Kontext gerückt und dahingehend analysiert werden. Hier könnte das ebenfalls die philosophische Frage nach einem wünschenswerten Leben sein.

Mit der Perspektivierung von Elementen der Popkultur als Gedankenexperiment erhoffe ich mir, diese Elemente als philosophische Instrumente zu verstehen und ihre Nutzung dadurch im Bereich der Wissenschaft zu plausibilisieren.

Denn auch Gedankenexperimente sind trotz ihrer narrativen und fiktiven Ausrichtung weit verbreitet in der philosophischen Praxis:

„[...] thought experiments play an ineliminable role in philosophical thinking. If so, we might see the miniature examples and thought experiments in philosophical essays as midpoints on a continuum from purely abstract propositions on one end to novel-length narratives on the other. Whatever role short examples play in philosophical thinking, longer narratives might also play a similar role.“<sup>25</sup>

Danach könnten Elemente der Popkultur als sehr ausführlich dargestellte Szenarien verstanden werden, die das Potential aufweisen, prägnant gefasst zu werden und in einem philosophischen Kontext untersucht zu werden.<sup>26</sup>

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass gewisse Elemente der Popkultur – vor allem der Science-Fiction – durch ihre Ähnlichkeit in Bezug auf kontrafaktische Szenarien als Gedankenexperimente verstanden werden können. Dies bie-

---

<sup>21</sup> Wendland, A.: Science, Myth, and the Fictional Creation of Alien Worlds. S. 27.

<sup>22</sup> Diese Perspektivierung wird unter anderem auch von der Science-Fiction Autorin Ursula K Le Guin unterstützt. Vgl. Le Guin, U.: Die linke Hand der Dunkelheit. S. 6.

<sup>23</sup> Vgl. Bertram, G.: Philosophische Gedankenexperimente. S. 20

<sup>24</sup> Vgl. Wachowski, L. & Wachowski, L.: Matrix.

<sup>25</sup> Schwitzgebel, E.: Appendix. S. 393.

<sup>26</sup> Wichtig ist hier zu erwähnen, dass nicht jedes Element der Popkultur automatisch ein Gedankenexperiment darstellt, sondern nur solche, die das Potential aufweisen, in Bezug auf philosophisch relevante Themen hin untersucht zu werden.

tet eine Möglichkeit, die Nutzung von Popkultur als Untersuchungsgegenstand der Wissenschaft durch die Nähe zu einem bereits in der Forschung präsenten Instrument stark zu machen. Dadurch ergibt sich allerdings ein neues Problem der Legitimation. Denn Gedankenexperimente werden zwar gerne – besonders in der Philosophie – genutzt, sie werden aber ebenso häufig kritisiert, weil der Mehrwert von rein ausgedachten Szenarien unklar ist.<sup>27</sup>

### **1.3 Wissenschaftstheoretisches Fundament**

Die Frage nach der Funktion und dem Mehrwert von Gedankenexperimenten und damit auch Popkultur muss also ihrerseits legitimiert werden. Da es Ziel dieses Aufsatzes ist, die Verzahnung von Wissenschaft und Narration im Wissenschaftsalltag aufzuzeigen, ergibt es auch Sinn, Theorien, die sich mit dem Wissenschaftsalltag auseinandersetzen, hinzuzuziehen und diese als Basis einer Legitimation von narrativen Instrumenten zu nutzen. Dafür werde ich in diesem Kapitel die Theorien von Bruno Latour und Ludwik Fleck vorstellen und daraus eine wissenschaftstheoretische Funktion für Gedankenexperimente und damit auch für Popkultur ableiten. Dies soll den Stellenwert narrativer Instrumente hervorheben.

Zunächst soll die Theorie von Fleck über die Manifestation einer wissenschaftlichen Tatsache beleuchtet werden. Fleck stellt sich die Frage, wie eine wissenschaftliche Theorie zu einer Tatsache werden kann und fokussiert dabei die soziale Komponente dieses Prozesses. Der Ausgangspunkt für Forscher\*innen ist dabei, die eigene wissenschaftliche Theorie im Kreis von fachkundigen Expert\*innen kundzutun – im sogenannten „esoterischen Kreis“. Ziel dabei ist es, zum einen Akzeptanz in der eigenen Forschungsgemeinschaft zu generieren und zum anderen konstruktive Kritik auszutauschen, die Theorie somit weiterzuentwickeln. Durch den Austausch mit anderen Forscher\*innen – zum Beispiel bei Vorträgen und Veröffentlichungen – wird die eigene Forschung immer wieder transformiert. Diese Transformationen beinhalten unter anderem Vereinfachungen und dienen der Vermittlung, wenn Forscher\*innen beispielsweise bei einer interdisziplinären Tagung vortragen. Durch Zeitungsartikel, populärwissenschaftliche Beiträge und andere mediale Formen<sup>28</sup> kommt das Wissen schließlich auch in den Kreis von Lai\*innen, den exoterischen Kreis, und damit in die breite Öffentlichkeit. Um die Forschung diesem heterogenen Publikum zugänglich zu machen, muss diese natürlich weiter verdeutlicht und vereinfacht werden, was die eigene Forschung wieder beeinflusst.<sup>29</sup>

Der Einfluss der beiden Kreise aufeinander ist in diesem Modell als wechselseitig zu verstehen: Der esoterische Kreis vermittelt Wissen an den exoterischen. Aber dieses (Fach-)wissen ist abhängig von der öffentlichen Meinung, also vom exoterischen Kreis. Das lässt sich damit erklären, dass populäres Wissen durch die mehrfachen Transformationsprozesse mit Anschaulichkeit, Sicherheit und Stabilität assoziiert wird. Das heißt in der Konsequenz: Damit eine Theorie als Tatsache von der Öffentlichkeit anerkannt wird, braucht sie die Sicherheit des

---

<sup>27</sup> Vgl. Cohnitz, D.: Gedankenexperimente in der Philosophie. S. 5.

<sup>28</sup> Hier findet sich schon ein erster Hinweis auf die Relevanz von Popkultur.

<sup>29</sup> Vgl. Fleck, L.: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. S. 146-152.

populären Wissens.<sup>30</sup> Dementsprechend kann Wissenschaft und die Etablierung von Tatsachen immer durch ihre Bewegung zwischen exoterischem und esoterischem Kreis verstanden werden, was auch die Aufgabe von Forscher\*innen hervorhebt, die eigene Forschung im Hinblick auf Verdeutlichung und Vereinfachung zu transformieren, um den Zugang zu den eigenen Erkenntnissen zu erleichtern.

Genau hier kommen nun meiner These nach Gedankenexperimente und vor allem auch Elemente der Popkultur ins Bild. Diese zeichnen sich – wie beschrieben – primär durch ihr Szenario, also ihren illustrativen Charakter aus. Dies prädestiniert sie geradezu, als Vermittlungsinstanzen eingesetzt zu werden – vor allem auch, weil sich Elemente der Popkultur durch ihre weite Verbreitung in verschiedenen Kreisen der Gesellschaft auszeichnen.

Dieser Stellenwert von narrativen Instrumenten für die Wissenschaft soll noch mit Hilfe der Theorie von Latour über den Kreislauf wissenschaftlicher Tatsachen verstärkt werden. Wie Fleck betrachtet auch er die Relevanz der sozialen Komponente von Wissenschaft, indem er den Prozess der Entwicklung und Manifestation von wissenschaftlichen Tatsachen mittels fünf Schleifen versteht, die sich gegenseitig bedingen, aber unabhängig voneinander gleich wichtig sind.<sup>31</sup> Für diese Untersuchung sind drei Schleifen von besonderer Bedeutung, von denen wiederum zwei den Punkten von Fleck ähneln und daher hier nur kurz erwähnt werden. So sieht auch Latour die Wichtigkeit des esoterischen Kreises. In seinem Vokabular ist die „Autonomisierung“ (Schleife 2) einer wissenschaftlichen Theorie von Bedeutung, d.h. die Anerkennung von Kolleg\*innen. Aber auch die Relevanz des exoterischen Kreises wird von Latour in Form der vierten Schleife, der „öffentlichen Repräsentation“ betont. Danach ist es für Forscher\*innen wichtig, die eigene Theorie einer breiten Öffentlichkeit nahe zu bringen und möglichst interessant zu präsentieren. Der Mehrwert über Flecks Theorie hinaus ist meiner Ansicht nach Latours dritte Schleife, unter der er die Bildung von „Allianzen“ fasst. Diese Allianzen können zum Beispiel Institutionen wie Stiftungen sein, die Fördergelder oder Auszeichnungen verleihen.<sup>32</sup> Damit einher geht also das Ziel, diese Institutionen vom eigenen Projekt zu überzeugen, um Unterstützung zu bekommen. Genau hier wird wieder deutlich, wie wichtig es ist, die eigene Theorie ansprechender zu gestalten, um Aufmerksamkeit von verschiedenen Allianzen zu generieren.

Meine These ist nun, dass narrative Instrumente wie Gedankenexperimente bei all diesen Schleifen helfen können – eben durch ihren illustrativen Charakter, der darauf angelegt ist, komplexe Sachverhalte zu verdeutlichen und Aufmerksamkeit auf Theorien zu lenken.

Gerade bei visuellen Elementen der Popkultur wie Filmen wird dieser Effekt noch dadurch gestärkt, dass Zuschauer\*innen eine wissenschaftliche Theorie direkt in ihrer Umsetzung gezeigt bekommen, was ihre Akzeptanz fördern kann.<sup>33</sup>

---

<sup>30</sup> Vgl. ebd. S. 149-150.

<sup>31</sup> Vgl. Latour, B.: Die Hoffnung der Pandora. S. 119-131.

<sup>32</sup> Vgl. ebd. S. 119-131.

<sup>33</sup> Vgl. Kirby, D.: Science Consultants, Fictional Films, and Scientific Practice. S. 235.

Um mein theoretisches Fundament in Form eines Dreischritts noch einmal zusammenzufassen, lässt sich Folgendes festhalten: Die Elemente der Massenmedien, die von Wissenschaftler\*innen erwähnt werden, ordne ich als Popkultur ein. Diese zeichnen sich durch ihre breite Rezeption in der Öffentlichkeit und ihre Verzahnung mit dem Alltag vieler aus. Damit bieten sie natürlich auch die Chance, eine große Menge an Menschen – im exoterischen und esoterischen Kreis – zu erreichen. Indem ich Elemente der Popkultur als Gedankenexperimente ausweise, legitimiere ich ihren Status als untersuchungswürdige Instrumente der Wissenschaft. Mithilfe von Fleck und Latour bekommen Gedankenexperimente und damit auch Popkultur eine wissenschaftstheoretische Funktion im Kontext der sozialen Komponente von Wissenschaft. Diese legt nahe, dass die früher als stabil geltenden Grenzen zwischen dem inneren Kreis von Expert\*innen und dem äußeren Kreis von Lai\*innen immer mehr verschwimmen.<sup>34</sup> Das hat zur Konsequenz, dass Faktoren wie die Notwendigkeit von Überzeugungsarbeit für die eigene Theorie nicht nur bei Kolleg\*innen, sondern auch bei der breiten Öffentlichkeit von großer Bedeutung sind.

Mit diesem theoretischen Rüstzeug wende ich mich nun einem Beispiel zu, um die Wechselwirkungen daran aufzuzeigen und plausibel zu machen.

## **2. Beispiel: 2001. Odyssee im Weltall**

Um die hier vorgestellte Theorie von den Wechselwirkungen und der sich daraus ergebenden Relevanz von Gedankenexperimenten und vor allem Popkultur zu plausibilisieren, möchte ich sie auf ein Beispiel anwenden.

Dafür bietet sich erstens ein Massenmedium aus dem Unterhaltungsbereich an, um die weite Verbreitung und Beliebtheit zu sichern. Zweitens habe ich einen Film gewählt, da dies nicht nur ein häufig konsumiertes, populäres Medium ist, sondern er sich auch durch seine überschaubare Länge anbietet, kumuliert auf verschiedene Aspekte der Wechselwirkung hin analysiert zu werden.<sup>35</sup> Schließlich soll dieser Film drittens dem Genre Science-Fiction zuzuordnen sein, damit das Element der Kontrafaktizität aufgegriffen wird. Außerdem fokussiere ich thematisch – wie die Zitate der Einleitung schon vermuten lassen – das Themengebiet der KI. Dieses bietet alleine von seinen Charakteristika her eine gute Grundlage für die Analyse einer Verzahnung von Wissenschaft und Narration, da in den Anfängen der Arbeit mit KI und in der darum stattfindenden Debatte die tatsächliche Entwicklung von beispielsweise KI in Form von Robotern technisch kaum umsetzbar war, während KI in der Fiktion schon lange präsent war.<sup>36</sup>

Ein Klassiker auf diesem Gebiet ist der Science-Fiction Film *2001. Odyssee im Weltall* aus dem Jahr 1968. Hier soll nur kurz der für diese Arbeit wichtige Inhalt zusammengefasst werden: Der Film spielt – im zur Zeit der Veröffentlichung zukünftigen – Jahr 2001 und handelt von einer Weltraummission zum Jupiter. An Bord befindet sich neben den menschlichen Astronaut\*innen die

---

<sup>34</sup> Vgl. ebd. S. 231.

<sup>35</sup> Potentiell lässt sich das Folgende natürlich auch auf andere Unterhaltungsmedien übertragen.

<sup>36</sup> Vgl. Weber, K.: Roboter und Künstliche Intelligenz in Science Fiction-Filmen. S. 34.



künstliche Intelligenz HAL<sup>37</sup> in Form eines Bordcomputers. Im Laufe des Films sagt HAL eine technische Fehlfunktion voraus, was sich allerdings für die Astronaut\*innen als falsch herausstellt. Daraufhin beschließen zwei der Astronaut\*innen, Frank und Dave, HAL abzuschalten, um weitere Störungen zu vermeiden. Dies bekommt HAL jedoch mit. Um die Mission, deren wahres Ziel er als einziger kennt, und sich selbst zu retten, versucht er im Anschluss, alle an Bord zu töten. Dies gelingt ihm auch mit Ausnahme von Dave, der es schließlich schafft, HAL abzuschalten.<sup>38</sup>

Zunächst lässt sich feststellen, dass der Film zwei Hauptaspekte anspricht, die für den Diskurs um KI relevant sind. Zum einen zeigt er eine Darstellung von KI sowohl in ihrer Realisierungsform – als Bordcomputer, der vor allem über Akustik bzw. über sein ikonisches rotes Kameraauge dargestellt wird – als auch in ihren Fähigkeiten, zum Beispiel im Schachspielen. Zum anderen wirft er in der Rezeption Fragen nach den Gefahren von KI auf und löst Diskussionen über Technikethik aus – beispielsweise zur Frage, wer die Schuld trägt, wenn eine KI Schaden anrichtet. In Bezug auf diese ethische Dimension kann der Film beispielsweise wie folgt in Form eines Gedankenexperiments gefasst werden<sup>39</sup>:

Stell dir vor, die künstliche Intelligenz HAL steuert als Bordcomputer das Raumschiff einer Weltraummission. Eines Tages finden die menschlichen Astronaut\*innen jedoch einen technischen Fehler und wollen HAL aus Sicherheitsgründen abschalten. Um dies zu verhindern und um die Mission zu retten, beginnt HAL alle an Bord zu töten. Angenommen es gelingt HAL, wer ist an den Todesfällen Schuld und wer haftet auf welche Weise?

Aufgrund der verschiedenen Dimensionen gilt der Film als relativ einflussreiches Element der Popkultur, das sich mit KI beschäftigt. Zusätzlich bietet sich der Film noch deshalb für diese Untersuchung an, weil er auch wissenschaftlich aufgegriffen wurde. So beschäftigt sich der Sammelband *HAL's Legacy* interdisziplinär mit verschiedenen Thematiken des Films: 18 verschiedene Wissenschaftler\*innen widmen sich in 16 Kapiteln diversen Themen aus Philosophie, Linguistik, Ingenieurwissenschaft und Informatik. Der Sammelband lässt sich als Populärwissenschaft einordnen: Er nimmt damit eine Vermittlungsrolle zwischen Popkultur und Fachwissenschaft ein, indem er durch wissenschaftliche Ansätze, aber populäre Sprache einen Zugang für die breite Öffentlichkeit bietet.

Auch in Anlehnung an mein theoretisches Fundament lassen sich dabei die verschiedenen Wechselwirkungen zwischen exoterischem und esoterischem Kreis untersuchen. Dafür untersuche ich im Folgenden den Sammelband in Bezug auf explizite und implizite Verweise auf die Verzahnung von Wissenschaft und Narration hin und kategorisiere die verschiedenen Aspekte in Hinblick auf gemeinsame Muster. Dabei zeigen sich – im Einklang mit Fleck und Latour – Wechsel-

---

<sup>37</sup> Da HAL primär über seine Stimme auftritt, welche von einem männlichen Darsteller gesprochen wird, und er im Film und in der Literatur als männlich ausgewiesen wird, werde ich das im Folgenden auch tun.

<sup>38</sup> Vgl. Kubrick, S.: 2001.

<sup>39</sup> Je nach Blickwinkel sind natürlich noch andere Szenarien denkbar.

wirkungen in beide Richtungen, die ich mittels Beispielen aus dem Sammelband aufzeigen werde.

## **2.1 Wissenschaft beeinflusst (unsere Wahrnehmung von) Popkultur**

Zunächst soll hier untersucht werden, inwieweit Wissenschaft Popkultur beziehungsweise die Wahrnehmung der Menschen von Popkultur beeinflussen kann, indem nach Anzeichen dafür im Sammelband gesucht wird. Im Vokabular von Fleck wird folglich die Wirkung vom esoterischen auf den exoterischen Kreis in den Blick genommen.

Bei der Analyse des Sammelbandes sind mir in dem Zusammenhang vier Aspekte aufgefallen, die nicht als trennscharf zu verstehen sind, die ich im Folgenden zur besseren Übersichtlichkeit jedoch trotzdem in Form von vier Einflussfaktoren aufzeigen werde. Da es die Kapazitäten dieses Aufsatzes übersteigen würde, jeden einzelnen Aspekt umfänglich zu bearbeiten, beschränke ich mich im Folgenden darauf, die Aspekte mit mindestens einem Beispiel aus dem Sammelband aufzuzeigen, um das Potential einer weiteren Untersuchung stark zu machen. Den meiner Meinung nach spannendsten Punkt werde ich zum Abschluss dieses Kapitels ausführlicher darstellen.

### *Wissenschaftlicher Mehrwert*

Zunächst lässt sich der Aspekt des wissenschaftlichen Mehrwerts nennen. Danach kann die Wissenschaft, im Näheren wissenschaftliche Theorien und Konzepte, die Rezeption von Popkultur beeinflussen, in dem Sinne, dass sie Teile des Films wissenschaftlich erklärt. Gerade im Bereich der Science-Fiction werden häufig Zukunftsvisionen entworfen, die wissenschaftliche Thematiken – wie zukünftige Technikvorstellungen – aufgreifen. Daher spielt der wissenschaftliche Mehrwert der Narration in diesem Genre von vornherein eine große Rolle.

Auch im Sammelband lassen sich Beispiele von Kapiteln mit Untersuchungen zeigen, in denen Details an HAL mithilfe wissenschaftlicher Forschung untersucht werden. Ein Beispiel dafür ist das Kapitel „How Could HAL Use Language?“, in dem anhand von HALs Dialogen erklärt wird, wie Sprache allgemein funktioniert und wie sich die verschiedenen Sprachkompetenzen in eine KI programmieren lassen.<sup>40</sup> Zuschauer\*innen bekommen mit diesem Einblick in die Computerlinguistik nun eine Idee von HALs Sprache und die Programmierung, die dahinterstehen könnte, wodurch sie Details des Films auch anders wahrnehmen können.

Dieses wissenschaftliche Durchdringen von Popkultur kann zum einen zu einem besseren ästhetischen Filmerlebnis führen: „[...] scientific analysis can lead to a richer aesthetic experience of the film.“<sup>41</sup> Zum anderen kann dies auch dazu führen, dass Lai\*innen durch den Film und noch stärker durch die Lektüre des Sammelbandes einen Einblick in die Fachwelt und in bestimmte wissenschaftliche Theorien oder Konzepte bekommen, den sie möglicherweise sonst nicht bekommen würden. In Rückgriff auf Fleck bekommt der exoterische Kreis durch

---

<sup>40</sup> Vgl. Schank, R.: “I’m sorry, Dave, I’m afraid I can’t do that”. S. 171-190.

<sup>41</sup> Stork, D.: “The Best-Informed Dream”. S. 3.

Transformationen von wissenschaftlichen Inhalten mittels Vereinfachung und Verdeutlichung in Form von einerseits einem Film und andererseits einem populärwissenschaftlichen Sammelband Zugang zu zunächst esoterischem Wissen.

### *Umsetzung*

Einen Teil des Aspektes des wissenschaftlichen Mehrwerts stellt die filmische Umsetzung konkreter Ideen aus der Forschung dar, die hier als einzelner Punkt genannt wird, weil der Fokus auch auf dem Potential von Popkultur für die Wissenschaftler\*innen liegt. Zum einen können wissenschaftliche Konzepte oder technische Erfindungen, die bereits existieren, in der Popkultur aufgegriffen werden und einem breiten Publikum gezeigt werden. Zum anderen können Ideen, die bisher technisch noch nicht realisiert wurden, in einem Medium hypothetisch umgesetzt werden, das weniger technische Grenzen und Realisierungsprobleme aufweist.<sup>42</sup> So können Theorien oder technische Erfindungen, die es in der Realität nur als Visionen von Forscher\*innen gibt, in der Fiktion umgesetzt und damit ausprobiert werden: „Well, I thought science fiction was a good venue for exploring the implications of AI. It helps you to be clearer about the implications of your work.“<sup>43</sup>

Hier bekommt nicht nur der exoterische Kreis eine Idee, in welche Richtung die Wissenschaft schon geht bzw. noch gehen kann, sondern auch der esoterische Kreis, indem Expert\*innen inspiriert werden können. Wie genau das zu verstehen ist, werde ich im Abschnitt *Anspruch, wissenschaftlich akkurat zu sein* näher beleuchten.

### *Realitätstest*

Direkt anknüpfen an den Punkt der Umsetzung lässt sich der Aspekt des Realitätstests, nach dem Wissenschaft in dem Sinne einen Einfluss auf Popkultur haben kann, als sie die narrative Wissenschaftsvision einer Art Realitätsprobe unterzieht. So gibt es die sogenannten „The Real Science“-Artikel, die in renommierten Wissenschaftsmagazinen erscheinen und in denen Wissenschaftler\*innen Elemente der Popkultur auf ihre adäquate Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten hin untersuchen.<sup>44</sup>

Im Sammelband finden sich in diesem Zusammenhang ebenfalls Untersuchungen, in denen überprüft wird, wie weit die Forschung der KI schon ist, indem auf verschiedene Kapazitäten von HAL eingegangen wird und beispielsweise überprüft wird: „Could We Build HAL?“<sup>45</sup>.

Auch hier zeigt sich die Wirkung vom esoterischen auf den exoterischen Kreis: Expert\*innen geben der breiten Öffentlichkeit eine Einordnung, wie realistisch die wissenschaftliche Darstellung in der Narration gesehen werden kann. Dies kann dann auch dazu genutzt werden, fehlerhafte Illustrationen von wissenschaftlichen Inhalten geradezurücken, was auch deswegen wichtig sein könnte,

---

<sup>42</sup> Vgl. Samuelson, D.: *Hard SF*. S. 495.

<sup>43</sup> Stork, D.: *Scientist on the Set*. S. 30.

<sup>44</sup> Vgl. Kirby, D.: *Science Consultants, Fictional Films, and Scientific Practice*. S. 252.

<sup>45</sup> Vgl. Kuck, D.: *Could We Build HAL?* S. 33-51.

weil der exoterische Kreis einen Großteil seines Wissens durch die populäre Darstellung bekommt.

*Anspruch, wissenschaftlich akkurat zu sein*

Den letzten Aspekt dieses Kapitels möchte ich im Folgenden besonders hervorheben, weil er vor allem in Rückbezug zu Fleck und Latour wichtig wird. So findet sich besonders im Science-Fiction Bereich vermehrt der Anspruch wieder, Zukunftsvisionen wissenschaftlich plausibel und so gut es geht auch akkurat umzusetzen.<sup>46</sup>

Eine Möglichkeit, dies zu gewährleisten, besteht darin, wissenschaftliche Berater\*innen zu konsultieren, was auch bei 2001 der Fall war:

„Director Stanley Kubrick and author Arthur C. Clarke consulted scientists in universities and industry and at NASA in their effort to portray correctly the technology of future space travel. They tried to be plausible as well as visionary.“<sup>47</sup>

Einer von diesen Berater\*innen war dabei Marvin Minsky, der als Mitbegründer der KI-Forschung gilt.

Genau diesen Aspekt des Einsatzes von wissenschaftlichen Berater\*innen am Set – mit dem Hintergrund, wissenschaftlich akkurat zu sein – möchte ich im Folgenden in all seinen Implikationen in Bezug auf die Wechselwirkung von Wissenschaft und Popkultur aufzeigen.<sup>48</sup> Dabei beziehe ich mich auch auf eine Untersuchung von David Kirby, der den Einsatz von wissenschaftlichen Berater\*innen an verschiedenen Filmsets analysiert.<sup>49</sup> Diese Berater\*innen haben bei den Filmen primär die Aufgabe, für wissenschaftliche Genauigkeit – natürlich in einem Rahmen, der zum Filmerlebnis passt und mit filmischen Mitteln ästhetisch umzusetzen ist – zu sorgen.<sup>50</sup> Damit beeinflussen die Wissenschaftler\*innen Popkultur, was unter anderem dazu führen kann, dass Lai\*innen, die den Film schauen, ein adäquates Bild der wissenschaftlichen Praxis bzw. wissenschaftlicher Inhalte bekommen. Um mit dem Vokabular Flecks zu sprechen, bekommt der exoterische Kreis Wissen – in Form eines populären Mediums – vom esoterischen Kreis vermittelt.

Aber auch Wissenschaftler\*innen können von dieser Beratungstätigkeit profitieren, was durch die Analyse Kirbys sehr deutlich wird. Sie bekommen nämlich dadurch die Möglichkeit, die eigene Forschung in die Öffentlichkeit zu bringen und sich einen Vorteil zu verschaffen. Um das plausibel zu machen, möchte ich drei Aspekte hervorheben.

---

<sup>46</sup> Vor allem im Subgenre „Hard SF“ findet sich der Anspruch: „getting the science right“. Samuelson, D.: Hard SF. S. 494.

<sup>47</sup> Stork, D.: „The Best-Informed Dream“. S. 1-2.

<sup>48</sup> Hier überschneiden sich die Kapitel, da dieser Aspekt sowohl die Wirkung von Wissenschaft auf Popkultur als auch von Popkultur auf Wissenschaft betrifft. Da er aber seinen Anfang in der Tatsache hat, dass Wissenschaftler\*innen bei der Darstellung von Wissenschaft in der Popkultur helfen, wird er hier behandelt.

<sup>49</sup> Vgl. Kirby, D.: Science Consultants, Fictional Films, and Scientific Practice. S. 231-268.

<sup>50</sup> Vgl. Stork, D.: „The Best-Informed Dream“. S. 3.

Erstens können Forscher\*innen Elemente der Popkultur nutzen, um mit La-tours Worten *Allianzen* zu bilden.<sup>51</sup> Besonders weil Popkultur so weit verbreitet und so nah am Alltag vieler ist, kann sie genutzt werden, um Aufmerksamkeit auf wissenschaftliche Ansätze zu richten. So können Forscher\*innen die breite Öffentlichkeit davon überzeugen, dass ihr Forschungsfeld wichtig ist und Unterstützung verdient:

„Many consultants perceive fictional films as a way to promote their science in the hope of convincing the public that their scientific field needs and/or deserves more research funding. Often, consultants will proclaim that the film on which they are working highlights an issue that needs more 'attention', in other words funding, from the American public.”<sup>52</sup>

Um diese Strategie anzuwenden, müssen Wissenschaftler\*innen nicht mal selbst als Berater\*innen arbeiten, sie können Elemente der Popkultur auch unabhängig davon nutzen, um die eigene Forschung mit dem Verweis auf beispielsweise einen Film einleuchtend zu erklären und damit auch spannender zu gestalten, was die Bildung von Allianzen erleichtern kann.<sup>53</sup>

Zweitens können Wissenschaftler\*innen ihre Beratungstätigkeit in Forschungsgebieten, in denen in der Wissenschaftsgemeinschaft noch Uneinigkeit besteht, zu ihrem Vorteil nutzen. Indem sie zum Beispiel eine bestimmte wissenschaftliche Interpretation in einem Film plausibel darstellen, machen sie diese einem großen Publikum populär.<sup>54</sup> Gerade diese einfache Darstellung von Wissen, die einer großen Menge an Menschen zugänglich gemacht wird, kann zu populärem Wissen werden, was wie gezeigt mit Sicherheit und Stabilität assoziiert wird.

Elemente der Popkultur bieten im gleichen Zusammenhang auch die Möglichkeit, kontroverse, unsichere Spekulationen in den Diskurs zu bringen, was in seriösen Wissenschaftsartikeln undenkbar wäre:

„According to Stephen Hilgartner (1990), the scientific community views popularization as a 'simplification' process, and as such, they are more willing to discuss speculative interpretations than they could do in 'serious' scientific publications”<sup>55</sup>.

Schließlich, drittens, spielt auch die Vermittlung von Forschung durch Filme innerhalb des esoterischen Kreises eine wichtige Rolle.<sup>56</sup> So kann die Darstellung von wissenschaftlichen Theorien auch andere Wissenschaftler\*innen davon überzeugen, dass es sich lohnt, daran weiterzuarbeiten. Denn wie schon bei Flecks Modell beschrieben, kommt es auch beim Austausch unter Kolleg\*innen zu Transformationen der Forschung und dabei unter anderem zu Vereinfachung und Verdeutlichung. In Rückgriff auf den Aspekt der Umsetzung von Zukunftsvisionen können Berater\*innen andere Forscher\*innen nun dazu inspirieren, an der Umsetzung zu arbeiten.

---

<sup>51</sup> Vgl. Kirby, D.: Science Consultants, Fictional Films, and Scientific Practice. S. 236.

<sup>52</sup> Ebd. 242-243.

<sup>53</sup> Vgl. ebd. S. 246.

<sup>54</sup> Vgl. ebd. S. 249.

<sup>55</sup> Ebd. S. 249.

<sup>56</sup> Vgl. ebd. S. 246-248.

## 2.2 Einfluss von Popkultur auf (unsere Wahrnehmung von) Wissenschaft

Im Alltagsverständnis ist die Einflussrichtung Wissenschaft auf Popkultur alleine schon durch den Verweis auf das Genre Science-Fiction wohl präsenter als andersherum: Inwiefern soll aber Popkultur unsere Wahrnehmung auf Wissenschaft bzw. noch stärker Wissenschaft an sich beeinflussen?

Natürlich lässt sich hier zunächst auf Aspekte des letzten Kapitels hinweisen. Dadurch, dass Wissenschaftler\*innen Elemente der Popkultur nutzen, um ihre Interpretation voranzubringen, beeinflussen sie, wie beschrieben, auch andere Forscher\*innen und somit indirekt auch die Wissenschaft. Zudem können sie ihre Forschung durch den Verweis auf Popkultur in der breiten Öffentlichkeit bekannt und populär machen, was zur Etablierung einer wissenschaftlichen Tatsache beitragen kann.

Im Folgenden möchte ich allerdings noch auf fünf andere Aspekte eingehen, die ich direkt so aus dem Sammelband entnehmen konnte. Auch hier werde ich die verschiedenen Punkte kurz mittels Beispielen aufzeigen, um dann auf den meiner Ansicht nach interessantesten Punkt einzugehen.

### *Inspirationsquelle*

Analog zum oben genannten Punkt der Umsetzung, bei dem bereits vorhandene wissenschaftliche Forschungsideen in der Popkultur umgesetzt werden, kann dies auch andersherum funktionieren, wenn Popkultur als Inspirationsquelle für neue wissenschaftliche Ansätze fungiert. Die Hoffnung, Wissenschaftler\*innen durch ihre Bücher zu inspirieren, wird tatsächlich explizit von einzelnen Science-Fiction Autor\*innen geäußert.<sup>57</sup>

Dies kann beispielsweise so funktionieren, dass in der Fiktion die Möglichkeiten aufgezeigt werden, in welche Richtung die Forschung gehen könnte: „[...] the film [...] presents a rich array of “predictions” – though Clarke [Autor des Films] prefers to consider them “visions”“<sup>58</sup>. Technische Elemente beispielweise wirken in der Science-Fiction häufig retrospektiv wie eine Voraussage, die später tatsächlich umgesetzt wurde, was sich unter anderem damit erklären lässt, dass Wissenschaftler\*innen durch Popkultur inspiriert wurden. Hier lässt sich erneut die Brücke zu den Zitaten der Einleitung schlagen: Viele Wissenschaftler\*innen geben an, von ihrer Kindheit an von Popkultur auch in Bezug auf konkrete Erfindungen inspiriert worden zu sein: „Viele Visionen der heutigen Computerwissenschaftler und Roboterkonstrukteure stammen aus den Science-Fiction Welten [...] – als Erwachsene versuchen sie in den Labors zu realisieren, wovon sie als Kinder geträumt haben.“<sup>59</sup> Als Beispiel aus dem Sammelband lässt sich HALs menschenähnliche Stimme nennen: „Rather than conforming to the expectations about computer voices, 2001 presented the possibility that future computers would speak and function like human beings“<sup>60</sup>. Diese Idee kann

---

<sup>57</sup> Vgl. Westfahl, G.: *The Mechanics of Wonder*. S. 121.

<sup>58</sup> Stork, D.: „The Best-Informed Dream“. S. 4.

<sup>59</sup> Rammert, W.: Nicht nur natur- und technikwissenschaftliche Experten sind bei Wissenschaftsdebatten gefragt. S. 22.

<sup>60</sup> Olive, J.: „The Talking Computer“. S. 102.

folglich als Inspirationsquelle für die wissenschaftliche Forschung an sprachbasierter KI gesehen werden.

### *Auslotung von Gefahren*

Besonders im Bereich der KI und Popkultur rückt schnell ein bestimmter Aspekt in den Vordergrund, nämlich die Auslotung von Gefahren, die KI mit sich bringen kann. Dieser Aspekt kann als eine Form von Exploration verstanden werden, was häufig als Charakteristikum von Science-Fiction betont wird: Ein Phänomen der Gegenwart wird kritisch in den Blick genommen und – indem es in die Zukunft oder in eine alternative Welt verlagert wird – werden mögliche Konsequenzen in der Fiktion erörtert.<sup>61</sup>

„Streng explorative Science-Fiction-Werke landen meistens in derselben Gegend wie der Club of Rome: zwischen der allmählichen Vernichtung der menschlichen Freiheit und der totalen Vernichtung des Lebens auf der Erde.“<sup>62</sup>

Dem ähnlich werfen viele Filme wie auch *2001* ethische Fragen um KI auf, was besonders in ihrer Rezeption dazu führt, sich zunehmend mit den ethischen Implikationen von Popkultur zu beschäftigen. Fragen wie: *Wie lässt sich verhindern, dass KI sich gegen die Menschheit auflehnt?* oder *Wer haftet eigentlich, wenn eine KI Schaden anrichtet?* werden dort angestoßen. Dies kann im Grunde zwei Reaktionen nach sich ziehen: eine positiv und eine negativ ausgerichtete. Nach ersterer kann die Auslotung von möglichen Gefahren – nicht nur im Einzelfall der KI, sondern auch bei anderen apokalyptischen Szenarien wie bei Katastrophenfilmen – die Wissenschaft in dem Sinne beeinflussen, als die in der Popkultur porträtierten Fehlerquellen oder Gefahrenpotentiale Wissenschaftler\*innen dahingehend sensibilisieren, diese anzugehen oder zu vermeiden.<sup>63</sup> In dem Zusammenhang können auch konstruktive Ansätze – beispielweise einer Technikethik – aus der Darstellung der Gefahren in der Popkultur heraus entwickelt werden.<sup>64</sup>

Der Aspekt der Auslotung von Gefahren durch die Popkultur kann allerdings auch negativ gesehen werden. So ist ein großes Ziel von Fiktion, zu unterhalten, und da Gefahrenszenarien nun mal ein probates Mittel dafür darstellen, werden diese häufig auch entwickelt. Das Problem kann nun sein, dass Popkultur – wie beschrieben – die Wahrnehmung der Öffentlichkeit prägt. Wenn KI nun zum Beispiel in *2001* als Gefahr für Menschen auftritt, kann dies zu einem negativen Bild von KI allgemein in der Gesellschaft führen. Wissenschaftler\*innen werden dann unter anderem damit konfrontiert, die Öffentlichkeit beruhigen zu müssen, indem sie beispielweise versichern, dass sich gefährliche Szenarien wie solche mit HAL vermeiden lassen.<sup>65</sup> Der exoterische Kreis stellt also eine Art Rechtfertigungsanspruch an den esoterischen, der durch das häufig negative Bild von KI geprägt ist.

### *Abwege*

---

<sup>61</sup> Vgl. Le Guin, U.: Die linke Hand der Dunkelheit. S. 5.

<sup>62</sup> Ebd.

<sup>63</sup> Vgl. Black, J.: The Reality Effect. S. 24.

<sup>64</sup> Vgl. Dennett, D.: When HAL Kills, Who's to Blame? S. 351-365.

<sup>65</sup> Vgl. Iyer, R.: „Foolproof and incapable of error?“ S. 71.

Eng damit verknüpft ist ein weiterer eher negativer Aspekt, in dem Popkultur Wissenschaft beeinflusst. Dieser besteht darin, dass die popkulturelle Darstellung einer wissenschaftlichen Neuerung die reale Forschung auf Abwege führen kann. Eben weil die Öffentlichkeit durch Popkultur aufmerksam auf Forschungsinhalte werden kann und diese zum Beispiel fördert, kann dies auch dazu führen, dass unrealistische Ansprüche an – im Fall von KI – Entwickler\*innen gestellt werden.

So berichten Forscher\*innen vom Anspruch, KI mit vielfältigen Fähigkeiten zu entwickeln, anstatt – was für ihre Forschung einfacher wäre – verschiedene KI mit speziellen Kompetenzen zu fokussieren.<sup>66</sup> Daher gibt es im Sammelband immer wieder Forderungen von Wissenschaftler\*innen, aufzuhören, sich an der popkulturellen Darstellung von KI zu orientieren und stattdessen „reale KI“ zu kreieren.<sup>67</sup>

### *Neugier wecken*

Wie in der Einleitung schon angesprochen, kann Popkultur in dem Sinne Wissenschaft beeinflussen, als sie Menschen dazu inspiriert, Interesse an wissenschaftlichen Themen zu entwickeln. Damit sich aber wirklich davon sprechen lässt, dass Wissenschaft an sich beeinflusst wird, soll hier der Aspekt fokussiert werden, dass Popkultur und dabei vor allem Science-Fiction bei Menschen eine derartige Neugier wecken kann, dass diese sich dazu entscheiden, in die Wissenschaft zu gehen und sie damit auch verändern: „Yet another, and final theme to consider is the influence of science fantasy on budding scientists.“<sup>68</sup> Hier lässt sich auch ein Verweis auf die Theorie von Fleck anführen: Forscher\*innen gehören ja nicht von vornherein zum esoterischen Kreis, sondern erst ab dem Moment, ab dem sie in einem Wissenschaftsgebiet forschen. Vorher waren sie im exoterischen Kreis, von dem sie ihre ursprünglichen Konzepte über Wissenschaft bekamen. Indem nun Popkultur wissenschaftliche Inhalte transformiert darstellt, kann sie bei Lai\*innen die Neugierde wecken, in die Wissenschaft zu gehen und damit die Kreise zu wechseln.

### *Sozialer Anker*

Der Film kann schließlich – und das erscheint mir der hier spannendste Aspekt – genutzt werden, um der Öffentlichkeit zu erklären, was in der Forschung getan wird, und bietet damit einen Anker für Diskussionen. So erzählt David Stork im Sammelband folgende Anekdote:

„At a dinner party some time ago, an acquaintance, a nonscientist, asked me [...] about my duties as chief scientist [...]. I turned to one of the areas of my particular expertise: lipreading by computer. "Oh," she said, "Like HAL." [...] It was clear that she was interested in the current state of the art and that many years before the film had both caught her imagination and helped her identify crucial issues in today's computer science.“<sup>69</sup>

---

<sup>66</sup> Vgl. Kuck, D.: Could We Build HAL? S. 50.

<sup>67</sup> Vgl. Schank, R.: "I'm sorry, Dave, I'm afraid I can't do that". S. 189.

<sup>68</sup> Stork, D.: "The Best-Informed Dream". S. 12.

<sup>69</sup> Stork, D.: Preface. S. XVII.



Durch den Verweis auf HAL bekam Stork einen Anknüpfungspunkt, über seine Forschung zu sprechen und Lai\*innen schnell mit in die Diskussion zu holen. Dadurch bekommt auch der exoterische Kreis die Möglichkeit, in eine Debatte einzutreten und mitzuwirken. Dies kann zu einer Inklusion von verschiedenen Sprecher\*innen und zu einer Öffnung der Debatte führen.<sup>70</sup> Besonders weil die Grenzen zwischen esoterischem und exoterischem Kreis immer mehr verschwimmen, werden diese Ankerpunkte immer wichtiger für den Wissenschaftsprozess.

Auch Wissenschaftler\*innen können davon profitieren, durch den Verweis auf Popkultur ihre Forschung einem großen Publikum populär zu vermitteln und dadurch zum Beispiel Allianzen zu knüpfen. Das kann die Wissenschaft dann in dem Sinne beeinflussen, als Wissenschaftler\*innen Popkultur explizit erwähnen oder mit ihrer Forschung verweben und sie so als Ankerpunkt bei Vorträgen oder in Aufsätzen nutzen.

### **3. Fazit: Science Fiction als diskursive Arena**

Startpunkt für diesen Aufsatz war die Beobachtung, dass besonders Wissenschaftler\*innen aus dem Bereich der KI explizit narrative Elemente als Inspiration für ihre Forschung nennen. Um dies greifbar zu machen, habe ich zunächst versucht, die angesprochenen Elemente als ernstzunehmende Untersuchungsgegenstände der Wissenschaft auszuweisen. Dies habe ich in Form eines Dreischrittes versucht. Zuerst habe ich dafür die Elemente als Popkultur identifiziert und mit ihnen die Charakteristika *massenhafte Produktion*, *weite Verbreitung*, *Popularität* und *Verzahnung mit dem Alltag* verbunden. Anschließend habe ich durch die Fokussierung auf das Genre *Science-Fiction* mit seinen kontrafaktischen Szenarien die Brücke zum philosophischen Instrument *Gedankenexperiment* geschlagen und bestimmte Elemente der Popkultur als Gedankenexperiment perspektiviert. Schließlich habe ich diesen Elementen durch den Verweis auf Fleck und Latour eine wissenschaftstheoretische Funktion zugewiesen. Diese hat ihren Ursprung in der sozialen Komponente von Wissenschaft, nach der es für Wissenschaftler\*innen wichtig ist, die eigene Forschung in immer weitere Kreise zu verbreiten – diese dafür zu transformieren – um eine Theorie am Ende zu einer wissenschaftlichen Tatsache zu machen. Damit einher gehen Wechselwirkungen zwischen Expert\*innen und der breiten Öffentlichkeit. Mit diesem theoretischen Fundament habe ich mich wieder der Debatte um KI zugewandt, indem ich den Film *2001* und einen zugehörigen Sammelband analysiert habe. In dieser Analyse haben sich verschiedene Aspekte der Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Popkultur gezeigt. Herauszuheben ist hier, dass Popkultur tatsächlich einen Einfluss auf den Wissenschaftskreislauf haben kann und dass sowohl Wissenschaftler\*innen als auch Lai\*innen davon profitieren können. Erstere können den Verweis auf Popkultur nutzen, um ihre Forschung populär zu machen, um damit zum Beispiel Allianzen zu bilden. Die breite Öffentlichkeit profitiert wiederum vor allem, weil sie durch Popkultur einen Einblick in Fragen der Wissenschaft bekommen und damit auch am Diskurs teilhaben kann:

---

<sup>70</sup> Vgl. Kirby, D.: Science Consultants, Fictional Films, and Scientific Practice. S. 247.

„Die Science-Fiction ist in diesem Sinne eine diskursive Arena, in der über die Form und technische Funktion von Robotern zwischen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Akteuren verhandelt wird. Die Grenzen zwischen Fiktion und Wissenschaft sind dabei nicht stabil, vielmehr kommt es zu Grenzüberschreitungen und -verschiebungen.“<sup>71</sup>

---

<sup>71</sup> Krebs, S.: Über die (Co-) Konstruktion der Militärrobotik aus Wissenschaft und Fiktion. S. 32.

## Literaturverzeichnis

Bertram, Georg W.: Philosophische Gedankenexperimente. Ein Lese-und Studienbuch. Stuttgart: Reclam Verlag 2012.

Black, Joel: The Reality Effect. Film Culture and the Graphic Imperative. New York: Routledge 2002.

Böhnert, Martin & Reszke, Paul: Nicht-triviale Trivialitäten. Popkulturelle Sekundärwelten als Gedankenexperimente und ihr erkenntnistheoretischer Nutzen. In: Vom Binge Watching zum Binge Thinking. Untersuchungen zum Wechselspiel zwischen Wissenschaften und Popkultur. Hrsg von Martin Böhnert & Paul Reszke. Bielefeld: transcript 2019. S. 11-50.

Bould, Mark, Butler, Andrew M., Roberts, Adam & Vint, Sherryl: Introduction. In: The Routledge Companion to Science Fiction. Hrsg. von dens. London & New York: Routledge 2009. S. XIX-XX.

Cohnitz, Daniel: Gedankenexperimente in der Philosophie. Paderborn: Mentis 2006.

Delaney, Tim: Pop Culture. An Overview. In: Philosophy Now 64 (2007). S. 6-7.

Del Pardo, Guia Marie: 16 reasons why top researchers are obsessed with artificial intelligence. <https://www.businessinsider.com/why-researchers-study-artificial-intelligence-2015-9?IR=T> (30.03.19).

Dennett, Daniel C.: When HAL Kills, Who's to Blame? Computer Ethics. In: HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality. Hrsg. von David G. Stork. Cambridge: MIT Press 1997. S. 351-365.

Engels, Helmut: »Nehmen wir an...« Das Gedankenexperiment in didaktischer Absicht. Weinheim & Basel: Beltz Verlag 2004.

Fleck, Ludwik: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1980.

Fritz, Martin: Popkultur im Web 2.0. In: Medien und Minderheiten. Hrsg. von Andreas Kriwak & Günther Pallaver. Innsbruck: Innsbruck University Press 2012. S. 239-249.

Handbuch Popkultur. Hrsg von Thomas Hecken & Marcus S. Kleiner. Stuttgart: Metzler 2017.

Hecken, Thomas: Pop. Geschichte eines Konzepts 1955-2009. Bielefeld: transcript 2009.

Iyer, Ravishankar K.: „Foolproof and incapable of error?“ Reliable Computing and Fault Tolerance. HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality. Hrsg. von David G. Stork. Cambridge: MIT Press 1997. S. 53-73.

- Kirby, David A.: Science Consultants, Fictional Films, and Scientific Practice. In: *Social Studies of Science* 33 (2003). S. 231-268.
- Krebs, Stefan: Über die (Co-) Konstruktion der Militärrobotik aus Wissenschaft und Fiktion. In: *FIfF-Kommunikation* 1 (2009). S. 30-34.
- Kubrick, Stanley: 2001. *Odyssee im Weltall*. Vereinigtes Königreich & Vereinigte Staaten 1968.
- Kuck, David J.: Could We Build HAL? Supercomputer Design. In: *HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality*. Hrsg. von David G. Stork. Cambridge: MIT Press 1997. S. 33-51.
- Latour, Bruno: *Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2015.
- Le Guin, Ursula K.: *Die linke Hand der Dunkelheit*. München: Wilhelm Heyne Verlag 2014.
- Nozick, Robert: *Anarchy, State, and Utopia*. New York: Basic Books 1974.
- Olick, Jeffrey K.: Popular Culture. In: *Encyclopedia of Aesthetics*. 4. Band. Hrsg. von Michael Kelly. Oxford: Oxford University Press 1998.
- Olive, Joseph P.: "The Talking Computer". Text to Speech Synthesis. In: *HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality*. Hrsg. von David G. Stork. Cambridge: MIT Press 1997. S. 101-129.
- Parker, Holt N.: Toward a Definition of Pop Culture. In: *History and Theory* 50 (2011). S. 147-170.
- Rammert, Werner: Nicht nur natur- und technikwissenschaftliche Experten sind bei Wissenschaftsdebatten gefragt. In: *Das Magazin* 1 (2001). S. 22-23.
- Roberts, Adam: *Science Fiction*. 2. Auflage. London & New York: Routledge 2006.
- Samuelson, David N.: Hard SF. In: *The Routledge Companion to Science Fiction*. Hrsg. von dens. London & New York: Routledge 2009. S. 494-499.
- Schank, Roger C.: "I'm sorry, Dave, I'm afraid I can't do that". How Could HAL Use Language? In: *HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality*. Hrsg. von David G. Stork. Cambridge: MIT Press 1997. S. 171-190.
- Schwitzgebel, Eric: Appendix. Philosophers Recommend Science Fiction. In: *Science Fiction and Philosophy. From Time Travel to Superintelligence*. 2. Auflage. Hrsg. von Susan Schneider. Chichester: Wiley Blackwell 2016. S. 393-409.
- Storey, John: *Cultural Theory and Popular Culture. An Introduction*. 4. Auflage. Harlow: Pearson Education 2006.
- Stork, David G.: Preface. In: *HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality*. Hrsg. von David G. Stork. Cambridge: MIT Press 1997. S. XVII-XXI.

Stork, David G.: "The Best-Informed Dream". HAL and the Vision of 2001. In: HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality. Hrsg. von David G. Stork. Cambridge: MIT Press 1997. S. 1-12.

Stork, David G.: Scientist on the Set. An Interview with Marvin Minsky. In: HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality. Hrsg. von David G. Stork. Cambridge: MIT Press 1997. S. 15-31.

Strinati, Dominic: An Introduction to Theories of Popular Culture. 2. Auflage. London & New York: Routledge.

Vom Binge Watching zum Binge Thinking. Untersuchungen zum Wechselspiel zwischen Wissenschaften und Popkultur. Hrsg. von Martin Böhnert & Paul Reszke. Bielefeld: transcript 2019.

Wachowski, Lana & Wachowski, Lilli: Matrix. Australien & Vereinigte Staaten 1999.

Wagner, Cosima: Der Astro Boy-Diskurs. Von einer populärkulturellen Technikvision zum Roboter-Leitbild. In: Minikomi 80 (2011). S. 5-12.

Weber, Karsten: Roboter und Künstliche Intelligenz in Science Fiction-Filmen. Vom Werkzeug zum Akteur. In: Technik und Gesellschaft in der Science Fiction. Hrsg. von Jan A. Fuhse. Münster: LIT 2008. S. 34-54.

Wendland, Albert: Science, Myth, and the Fictional Creation of Alien Worlds. Ann Arbor: UMI Research Press 1985.

Westfahl, Gary: The Mechanics of Wonder. The Creation of the Idea of Science Fiction. Liverpool: Liverpool University Press 1998.

# Cyborg als Metapher. Haraway mit Blumenberg lesen<sup>1</sup>

---

Lisa Schurrer

## Was wollten wir wissen, als wir plötzlich von Cyborgs redeten?

Was war es, das wir wissen wollten? Was ist es, das wir erhoffen durften? Welches war die Welt, die man haben zu können glaubte?<sup>2</sup> In Anspielung auf Kant formulierte Hans Blumenberg diese drei Fragen als Erkenntnisinteressen, die er ins Zentrum seines Werks stellte. Um Antworten zu finden, schuf Blumenberg eine neue Methodik – die Metaphorologie. Diese richtet ihr Augenmerk auf eine Stelle in der Philosophie, die oft nur als Element rhetorischer Ausschmückung von Texten (und somit als unwesentlich oder sogar überflüssig und zu vermeidend), als Raffinesse oder höchstens als pädagogisch wertvoll wahrgenommen wurde: die Metapher. Nun aber soll an der Metapher etwas abgelesen werden können, das einen eigenen Aussagewert besitzt. Metaphern sollen historisch betrachtet die Frage beantworten, was es denn eigentlich war, das wir wissen wollten, analytisch gesehen die Grenze zwischen Wissen und Nicht-Wissen aufzeigen und anthropologisch gelesen auf Praktiken deuten, wie mit unbeantwortbaren, grundlegenden Fragen des Mensch-Seins umgegangen wurde. Die Metaphern, die dies leisten, bezeichnete Blumenberg als absolute Metaphern. Diesen spürte er durch die Geschichte hindurch nach. Zuletzt ist Blumenbergs Projekt aber unvollständig geblieben: Die Theorie der Unbegrifflichkeit, als Fortführung des Projekts der Metaphorologie, hatte er nur noch in Ausschnitten konzipieren können. Die Frage jedoch, ob in der Gegenwartsphilosophie absolute Metaphern zu finden sind und auf welche überzeugungskräftigen Argumente diese gestützt werden können, blieb bestehen.<sup>3</sup>

Interessanterweise fiel Blumenbergs Wirken in etwa in die Zeit, in der eine neue Metapher auftauchte: Die Cyborg-Metapher, die Donna Haraway durch ihren 1985 zum ersten Mal erschienenen Text *A Manifesto for Cyborgs* prägte. Blumenberg hat Haraways Text wohl nicht gelesen – jedenfalls finden sich keine Notizen diesbezüglich in seinen Aufzeichnungen. In diesem Aufsatz soll die Cy-

---

<sup>1</sup> Mein Dank für die hilfreichen Kommentare und Hinweise zum Text gilt insbesondere Stephan Graf sowie dem\*der anonymen Gutachter\*in.

<sup>2</sup> Vgl. Recki, Birgit, »Technik und Moral bei Hans Blumenberg«, in: Cornelius Borck (Hg.), *Hans Blumenberg beobachtet. Wissenschaft, Technik und Philosophie*, Freiburg: Alber 2013, S. 121. Vgl. auch Blumenberg, Hans, *Die Lesbarkeit der Welt*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1999, S. 9f.

<sup>3</sup> Vgl. Wetz, Franz Josef, *Hans Blumenberg zur Einführung*, Hamburg: Junius 1993, S. 28.

borg-Metapher nun unter der Blumenbergspezifischen Sichtweise untersucht werden: als absolute Metapher. Dabei wird Haraways Manifest vor dem historischen Kontext verortet, was durch die perspektivische Engführung auf die Metapher einen differenzierteren Blick auf den als postmodern markierten Text<sup>4</sup> und damit auch auf die Postmoderne ermöglicht. Weiterhin wird untersucht, welche Praktiken Haraway nutzt, um mit grundlegenden anthropologischen Spannungsfeldern umzugehen, wie etwa der Frage nach dem Mensch-Maschine Verhältnis oder dem menschlichen Bezug zur Welt. Weil die Metapher gleichzeitig als Erkenntnisquelle ernst genommen wird, ist es darüber hinaus möglich, den analytischen (Mehr)Wert und damit die Relevanz der Cyborg für wissenschaftstheoretische Fragen aufzuzeigen.

Dass Blumenbergs Wirken und das Auftauchen der Cyborgs in einen ähnlichen Zeitraum fallen, ist allerdings für ein Zusammendenken noch nicht Begründung genug. In den *Paradigmen zu einer Metaphorologie* weist Blumenberg darauf hin, dass er die Metaphorologie nur als historisch realisierbares Projekt versteht, da der Zeugniswert von Metaphern es zur Voraussetzung hat, dass „[...] der Aussagende selbst keine Metaphorologie besaß, ja nicht einmal besitzen konnte.“<sup>5</sup> Keine Metaphorologie könnte sich damit auf die Zeit nach Blumenbergs Wirken beziehen. Den theoretischen Zugang zur Cyborg als absoluter Metapher dennoch zu wählen, hat insbesondere zwei Gründe. Es lag zum einen unbestreitbar in Blumenbergs Interesse, etwas über die Gegenwart auszusagen.<sup>6</sup> Zum anderen gibt es eine Beobachtung, die darauf hindeutet, dass Blumenbergs Ansatz fruchtbar für eine Relektüre von Haraways Manifest ist. In einem Aufsatz, der posthum in *Ästhetische und metaphorologische Schriften* herausgegeben wurde, schreibt Blumenberg:

Man wird nicht umhin kommen können, die Sprachtendenz einer sich verwissenschaftlichenden Welt als zumindest vermeintliche Bestätigung des Eindeutigkeitsanspruches anzusehen. [...] man wird eine poetische Sprache von vehementer Obstinanz gegen jede Verweisfunktion erwarten dürfen, eine Sprache, deren Metaphern sich gegenseitig stören und aufheben, in der die angesetzten Bilder nicht aufgehen, die keine beruhigende Interpretation ihrer Syntax zuläßt,

<sup>4</sup> Vgl. hierfür zum Beispiel: Hennessy, Rosemary und Ingraham, Chrys (Hg.), *Materialist Feminism. A Reader in Class, Difference, and Women's Lives*, New York, London: Routledge 1997. Der Band versammelt Kritiken an feministischen Ansätzen der Postmoderne, die den Materialismus zugunsten des Diskurses aufgeben würden. Auch Haraway wird letztlich dieser Vorwurf gemacht, S. 5ff. Oder auch: Ebert, Teresa, *Lucid Feminism and After. Postmodernism, Desire, and Labor in Late Capitalism*, Ann Arbor: University of Michigan Press 1996, S.105ff.

<sup>5</sup> Blumenberg, Hans, *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1998, S. 24.

<sup>6</sup> Er folgte selbst zeitgenössischen technischen Entwicklungen und kommentierte diese, wie beispielsweise die Landung der Amerikaner auf dem Mond oder die elektromechanische Maus Theseus. Vgl. Blumenberg, Hans, *Die Vollzähligkeit der Sterne*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2011, oder Blumenberg, Hans, »Einige Schwierigkeiten, eine Geistesgeschichte der Technik zu schreiben«, in: Hans Blumenberg und Alexander Schmitz, *Geistesgeschichte der Technik*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2009, S. 23. Allerdings ist Blumenberg an dieser Stelle ein Fehler unterlaufen. Er nennt als Beispiel »[...] Shannons heute ebenso berühmte [...] Schildkröte«. Die als Schildkröten bezeichneten Roboter gehen aber auf William Grey Walter zurück, Shannon hingegen entwickelte die Maus Theseus.

in der die Herkunftshorizonte mythischer Anspielungen ständig und ohne Hilfe wechseln [...].<sup>7</sup>

Gemeint ist hier die poetische Sprache. Die Beschreibung ist allerdings überaus passend für Haraways Stil und scheint genau Texte wie das Cyborg Manifest antizipiert zu haben.

Der Sprache und der Form des Textes wird – das ist an dieser Stelle bereits deutlich – eine besondere Rolle in der Analyse zukommen müssen. Die These ist dabei, dass Haraway in der Cyborg-Metapher und deren spezifischen Darstellungsweise einen Weg aufzeigt, wie den Widersprüchen in der Welt beigegeben werden kann, ohne essentialistisch begründete Normen anzunehmen oder in Verantwortungslosigkeit abzudriften. Die als absolute Metapher verstandene Cyborg ist als Beschreibungsmuster und Zugang zur Welt noch immer aktuell. Um dies aufzuzeigen, wird im Folgenden zunächst das Konzept der Metaphorologie und die Idee der absoluten Metaphern vorgestellt, dann der Blick auf die Cyborgs gelenkt und zuletzt nach den historischen, praktischen und analytischen Erkenntnissen der Blumenbergschen Lesart der Cyborg gefragt.

## Die Metapher als Weltbezug

Blumenbergs Interesse an den Funktionszusammenhängen von Metaphern erklärt sich über dessen Weltverständnis. Die Welt als eine unerbittliche und übermächtige annehmend, folgert Blumenberg, dass es Mechanismen geben muss, mit Hilfe derer sich Menschen von dieser Angst einflößenden Erfahrung distanzieren können. Die philosophischen und anthropologischen Grundlagen für dieses Weltbild gehen vor allem auf Husserl und Cassirer zurück. Die Metaphern (sowie auch die Mythen) sind eine Möglichkeit, eine Distanz zur Erfahrung des Absolutismus der Wirklichkeit zu schaffen.<sup>8</sup> Sie sollen das an sich Un erklärliche ertragbar und erklärbar machen und sind Grenzwerte, weil sie am Rande des Gebietes stehen, welches für unsere Erfahrung nicht mehr durchschreitbar ist.<sup>9</sup> Aufgrund dieser grundlegenden Aufgabe sind Metaphern nicht reduzierbar auf rein rhetorische Ausschmückung: Sie verweisen stattdessen auf einen Totalhorizont der Welt, der die Menschen umtreibt.<sup>10</sup> Metaphern sagen etwas über die Welt aus, da der „[...] menschliche Wirklichkeitsbezug [...] indirekt, umständlich, verzögert, selektiv und vor allem ‘metaphorisch’ [ist]“. <sup>11</sup> Während sich Menschen also ständig von der unfassbaren Ganzheit der Welt distanzieren und dies kompensieren müssen, können sie auf eine Fülle an Material und Bildern zurückgreifen, um die Lücke zwischen sich und der Welt gleichzei-

<sup>7</sup> Blumenberg, Hans, »Sprachsituation und immanente Poetik« (1966), in: Hans Blumenberg, *Ästhetische und metaphorologische Schriften*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2001, S. 133.

<sup>8</sup> Der Absolutismus der Welt fungiert als Angstausslöser und steht am Anfang der Welterfahrung bei Hans Blumenberg. Dies ist der Grund für die Schaffung von Mythen, die somit eine Leistung der Distanz sind, da sie die Ängste »einsperren«. Vgl. Blumenberg, Hans, *Arbeit am Mythos*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1979, S. 15.

<sup>9</sup> Vgl. Blumenberg, Hans, *Schiffbruch mit Zuschauer. Paradigma einer Daseinsmetapher*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2014, S. 90.

<sup>10</sup> Vgl. Wetz, Hans Blumenberg zur Einführung, 1993, S. 12ff.

<sup>11</sup> Blumenberg, Hans, *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede*, Stuttgart: Reclam 1986, S. 15.



tig aufrechtzuerhalten und (wenn auch ungenügend) zu beschreiben.<sup>12</sup> Blumenberg leugnet nicht, dass es auch andere Versuche der Beschreibung gibt – allen voran das cartesianische Projekt des Logos –, die versuchen, die Welt immer genauer mithilfe von Begriffen zu beschreiben. Allerdings fügt er an, dass ein begriffliches Ende möglicherweise nicht erreicht werden kann.<sup>13</sup> Die Metaphorologie ermöglicht es in dieser Perspektive, das „konstruktive Instrumentarium“ auf die lebensweltliche Konstitution zurückzuführen, weil die Lebenswelt das dabei verarbeitete Material liefert und gleichzeitig ihre spezifische Widerstandsstruktur gegen eine solche Verarbeitung beibehält.<sup>14</sup>

Die Metapher selbst ist gleichsam ein epistemologisches Programm, das es so weit wie möglich zu entschlüsseln gilt, wenn es sich auch nicht in Eigenschaften und Bestimmbarkeiten auflösen lässt. Denn die absolute Metapher zeichnet sich dadurch aus, dass sie irreduzibel ist und sich nicht durch Begriffe ersetzen lässt, sondern als ein Grundbestand des Denkens vorhanden ist. Sie erfasst Sinnzusammenhänge, die wissenschaftlichem und begrifflichem Denken unzugänglich sind, weil sie einen aussagenerweiternden Eigensinn und semantischen Gehalt über die Ausdruckskraft der objektivierenden Sprache hinaus besitzt.<sup>15</sup> Blumenberg fasst dies folgendermaßen zusammen: „Absolute Metaphern ‘beantworten’ jene vermeintlich naiven, prinzipiell unbeantwortbaren Fragen, deren Relevanz ganz einfach darin liegt, daß sie nicht eliminierbar sind, weil wir sie nicht *stellen*, sondern als im Daseinsgrund *gestellte* vorfinden.“<sup>16</sup>

Gleichzeitig bezeichnet Blumenberg die Metapher immer wieder auch als „Störung des Zusammenhangs“, als blockierend und den Lesefluss beeinträchtigend. Sie taucht vor allem in Kontexten schwacher Determiniertheit auf. In Kontexten von Überdetermination, wie beispielsweise einem Gesetzestext, überlebt sie kaum. Die Resistenz ihrer Auflösung hängt von der „[...] Idealität des reinen Vernunftbegriffs [ab], in dessen Prädikatensystem die Metapher auftritt.“<sup>17</sup> Trotz oder vielmehr gerade wegen ihrer Resistenz gegenüber einer Auflösung in Begrifflichkeiten haben Metaphern darüber hinaus eine Geschichtlichkeit, welche sie für eine Analyse so interessant macht. Denn ihre radikale Geschichtlichkeit bringt die „[...] Metakinetik geschichtlicher Sinnhorizonte und Sichtweisen selbst zum Vorschein [...]“<sup>18</sup>, wie Blumenberg feststellt.<sup>19</sup>

<sup>12</sup> Blumenberg geht davon aus, dass nicht nur das Verhalten zur Wirklichkeit ein Akt der Distanzschaffung ist, sondern prinzipiell alle menschlichen Handlungen sich als *actio per distans* auszeichnen. Denn der Mensch handelt an Gegenständen, die er nicht unmittelbar wahrnimmt, wie Blumenberg am Beispiel der Falle aufzuzeigen versucht. Vgl. Blumenberg, Hans und Haverkamp, Anselm, *Theorie der Unbegrifflichkeit*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2007, S. 10 u. S. 88.

<sup>13</sup> Vgl. Blumenberg, Haverkamp, *Theorie der Unbegrifflichkeit*, 2007, S. 27 u. S. 51.

<sup>14</sup> Ebd., S. 106f.

<sup>15</sup> Vgl. Blumenberg, *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, 1998, S. 10. und Wetz, *Hans Blumenberg zur Einführung*, 1993, S. 13 u. S. 20f.

<sup>16</sup> Blumenberg, *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, 1998, S. 23.

<sup>17</sup> Vgl. Blumenberg, Haverkamp, *Theorie der Unbegrifflichkeit*, 2007, S. 61 u. S. 65.

<sup>18</sup> Blumenberg, *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, 1998, S. 13.

<sup>19</sup> Petra Gehring weist darauf hin, dass linguistisch gesehen letztlich offenbleibt, was Blumenberg unter einer Metapher versteht und wie diese z.B. von der Allegorie abgegrenzt werden kann. Dies führt sie darauf zurück, dass interpretatorische und inhaltliche Gesichtspunkte Blumenberg wichtiger waren als systematische formale Reflexionen. Vgl. Gehring, Petra, »Metapher«, in: Robert Buch (Hg.), *Blumenberg lesen. Ein Glossar*, Berlin: Suhrkamp 2014,

Den absoluten Metaphern kommen zwei Hauptfunktionen zu: Zum einen ermöglichen sie Orientierung und haben darin eine pragmatische Funktion, zum anderen erfüllen sie eine Repräsentationsfunktion auf theoretischer Ebene. Orientierung geben sie nicht nur im Denken, sondern auch im Verhalten, indem sie einen denkbaren Raum schaffen und darüber Wissen über die Welt vermitteln. Gleichmaßen repräsentieren sie das nie erfahrbare Ganze der Realität.<sup>20</sup> Damit wird der Wissensbegriff der Metaphorologie klarer. Ob das Wissen, das in den metaphorischen Bildern vermittelt wird, wahr ist oder nicht, ist nicht entscheidend, da die Fragen, auf die die Metaphern verweisen, viel zu ungenau für einen theoretischen Diskurs sind. Entscheidend ist hingegen, dass ein implikatives Wissensbedürfnis zum Vorschein kommt, anhand dessen sich etwas über die Lebenswelt und das Verhältnis der Menschen zur Welt aussagen lässt. Das Verhältnis von Bildern und Begriffen ist dann nicht eines von Substrat und Transformation, sondern eines einer „katalysatorischen Sphäre“.<sup>21</sup>

## Als die Cyborgs in die Welt kamen und wie sie zur Metapher wurden

### *Die Väter des Cyborgs – Die Vorgeschichte*

Haraway hat die Cyborgs berühmt gemacht – die Wortschöpfung selbst geht allerdings nicht auf sie zurück. Das Wort ‘Cyborg’ wird zum ersten Mal im Jahr 1960 in einem Artikel von Clynes und Kline mit dem Titel *Cyborgs and Space* verwendet. Der Cyborg, als Kurzform für *cybernetic organism*, tritt in einem naturwissenschaftlichen, technischen Kontext auf – ein tendenziell als determiniert wahrgenommenes Umfeld. Aus dem Artikel geht hervor, dass es sich beim Cyborg um einen Menschen mit verbesserten Körperfunktionen handelt. Diese Veränderungen werden als biochemische, physiologische und elektronische Modifikationen des Menschen präzisiert. Es heißt: „For the exogenously extended organizational complex functioning as an integrated homeostatic system unconsciously, we propose the term ‘Cyborg’.“<sup>22</sup> Der Cyborg soll also ein „self-regulating man-machine system“<sup>23</sup> sein.

Dieser eindeutigen Begriffsdefinition des Cyborgs gehen allerdings einige Vorannahmen voraus. Eine zum Verständnis des Cyborgs nötige Vorannahme ist, dass die menschliche Verfasstheit ein durch das wachsende kybernetische Wissen kontrollierbares und justierbares System ist. Die Figur des Cyborgs übernimmt im Text die Funktion, diese Vorstellung vom Menschen als einem komplexen Steuerungs- und Regelungsmechanismus abzubilden. Der Cyborg selbst ist, trotz der von Clynes und Kline zur Evidenz herangezogenen Ratte von S. Rose (mit implantierter osmotischer Pumpe, auf einem Foto im Artikel abgebildet), eine Zukunftsvision, die sich bei genauerer Betrachtung als Projektionsfläche herausstellt und angetrieben vom Motor des Kalten Krieges ist: Sein Einsatzgebiet liegt in unbestimmter Zukunft, im unbestimmbaren Raum des Welt-

S. 210.

<sup>20</sup> Vgl. Blumenberg, *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, 1998, S. 25.

<sup>21</sup> Vgl. Ebd., S. 11 u. S. 25.

<sup>22</sup> Clynes, Manfred E. und Kline, Nathan S., »Cyborgs and Space«, in: *Astronautics*, September 1960, S. 27.

<sup>23</sup> Ebd., S. 27.

alls.<sup>24</sup> Der Kontext des Cyborgs erscheint damit gänzlich indeterminiert, was für das Verständnis wichtig ist. Eine weitere Vorannahme ist das Vertrauen in ein Weltbild, welches von Technikoptimismus strotzt – und dies trotz gleichzeitiger dystopischer Erzählungen vom atomaren Ende der Welt.<sup>25</sup> Technik wird zum Hoffnungsträger, zum politischen wie auch zum anthropologischen. Denn schließlich ist die Eroberung neuer Lebensräume der Kontext, in dem der Cyborg zum ersten Mal auftritt. Die Suche danach ist zu dieser Zeit aufgrund der universellen Bedrohung durch Atomwaffen existenziell und wird in der Figur des Cyborgs verkörpert. Weiterhin setzt der Cyborg ein bestimmtes Bild der Natur voraus. Er zeugt nämlich auch von der Fähigkeit des Menschen, das systemische Funktionieren der Natur zu durchschauen und nutzbar zu machen. Natur scheint als ein Schema, nach dem Dinge funktionieren und das angepasst werden kann. Die Vorstellung von Natürlichkeit als eines schützenswerten Zustandes ist dann überholt.

Dass diese Bedeutungsebenen auch bei Begriffen mitschwingen und entziffert werden können, hat Blumenberg betont: „Metaphorik kann auch dort im Spiele sein, wo ausschließlich terminologische Aussagen auftreten, die aber ohne Hinblick auf eine Leitvorstellung, an der sie induziert und ‘abgelesen’ sind, in ihrer umschließenden Sinneinheit gar nicht verstanden werden können.“<sup>26</sup> Die Leitvorstellung, vor deren Hintergrund der Cyborg zu betrachten ist, ist die, die die Kybernetik im 20. Jahrhundert hervorgebracht hat. Im Rahmen dieser sind Schifffahrts- und Lenkungsmetaphern neu besetzt und neue Metaphern erschlossen worden. Die Bildhaftigkeit war in der Kybernetik allgegenwärtig. Die Rekonzeptualisierung von Körpern nach Bildern von Computerelementen verschiebt die Vorstellung von der Welt selbst.<sup>27</sup>

Der Cyborg zeigt schon nach dieser kurzen Betrachtung seines Ursprungs seinen vielschichtigen Deutungshorizont. Obwohl der Kontext ein naturwissenschaftlicher und damit ein in der Regel als determiniert vorgestellter ist, zeigt sich, dass Clynès und Kline den Cyborg zwar ausgehend von Vorstellungen aus der Biologie und der Kybernetik entwerfen, dass er aber bereits an dieser Stelle wissenschaftshistorisch besser zu verstehen ist, wenn er als Metapher im Sinne Blumenbergs untersucht wird.

<sup>24</sup> Am Ende des Artikels verweisen Clynès und Kline auf sowjetische Forschung. Interessanterweise an einer Stelle, an der sie argumentieren, weshalb ihre Vorschläge nicht als wirklichkeitsfremd zu verwerfen seien. Vgl. Ebd., S. 76.

<sup>25</sup> Spätestens seit den Atombombenabwürfen in Hiroshima und Nagasaki und dem beginnenden atomaren Wettrüsten im Kalten Krieg erschien eine Vielzahl an düsteren Visionen entlang einer Bandbreite von wissenschaftlichen Publikationen hin zu Science-Fiction Literatur. So setzte sich beispielsweise Günther Anders stark mit den Folgen der Atomkraft auseinander, um nur einen Autor zu nennen. Vgl. z.B. Anders, Günther, *Hiroshima ist überall*, München: Beck 1982.

<sup>26</sup> Blumenberg, *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, 1998, S. 91.

<sup>27</sup> Eine Untersuchung der Computermetapher betreibt beispielsweise Rainer Becker in seiner Analyse des metaphorischen Charakters der Kybernetik. Vgl. Becker, Rainer C., *Black Box Computer. Zur Wissensgeschichte einer universellen kybernetischen Maschine*, Bielefeld: Transcript 2012, S. 80ff u. S. 95.

*Die Mutter der Cyborg – Geburtsstunde der Metapher*

Haraways Cyborg Manifest, zum ersten Mal 1985 in der Zeitschrift *Socialist Review* erschienen, machte die Cyborg<sup>28</sup> zur Gallionsfigur eines technikaffinen Feminismus und war der Versuch eines Brückenschlags zwischen marxistischer Kapitalismuskritik und feministischen Ansätzen. Wie gelang es Haraway die Cyborg dem Kontext der militärischen Forschung und des patriarchalen Kapitalismus – diese Väter der Cyborgs seien „[...] after all, [...] inessential“<sup>29</sup> – zu entreißen?

Die Cyborg wird beschrieben als „[...] cybernetic organism, a hybrid of a machine and organism, a creature of social reality as well as a creature of fiction.“<sup>30</sup> Sie soll gleichzeitig soziale (und physische) Realitäten beschreiben *und* Fiktion sein. Damit wird bereits auf eine grundlegende Dichotomie der westlichen Denktradition Bezug genommen: Der Unterscheidung zwischen Welt und Idee, zwischen Materialismus und Idealismus. Kategorien sowie Grenzziehungen dieser Art stehen im Zentrum von Haraways Kritik, weil die zugrundeliegenden Unterscheidungen und Zuschreibungen schon immer in politische, soziale und historische Zusammenhänge eingebettet sind und damit Machtstrukturen repräsentieren. In Haraways Worten gesprochen: Kategorien sind niemals unschuldig.<sup>31</sup> Die Metapher der Cyborg soll vor diesem Hintergrund gerade keine neue Kategorie sein, sondern ein Bild, welches das Aushalten von Spannungsverhältnissen und Widersprüchen ermöglicht. Sie bietet damit keine dialektische Auflösung an. Die Cyborg selbst ist niemals unschuldig, weil es keinen Ausweg aus dem Dilemma gibt, dass wir auf Kategorien angewiesen sind, diese uns in ihrer Funktion der Unterscheidung aber gleichzeitig immer Gewalt antun.<sup>32</sup> Ein einfaches Hinnehmen als Konsequenz ist jedoch nicht genug angesichts der ebenfalls in Haraways Text dargestellten realen Ausbeutung und Unterdrückung in einer kapitalistisch und patriarchal organisierten Welt.<sup>33</sup>

Um zu verstehen, warum die Cyborg nicht lediglich eine neue Kategorie ist und wie die abgebildeten Spannungsverhältnisse produktiv (im Sinne von handlungsermächtigend, emanzipativ und kritisch) nutzbar werden, ist es nötig, die

<sup>28</sup> Der deutschen Übersetzung des Cyborg Manifests folgend wird hier von *dem Cyborg* gesprochen, wenn auf Mensch-Maschine Konfigurationen in der Welt verwiesen wird. Hingegen heisst es *die Cyborg*, wenn es sich um Haraways utopische Erzählfigur handelt. Vgl. Hammer, Carmen und Haraway, Donna Jeanne, *Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen*, Frankfurt: Campus Verlag 1995, S. 202, Anm. 2.

<sup>29</sup> Haraway, Donna, »Manifesto for Cyborgs. Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980's«, in: *Socialist Review* 80, 1985, S. 68.

<sup>30</sup> Ebd., S. 65.

<sup>31</sup> Vgl. Ebd., S. 75.

<sup>32</sup> Vgl. Ebd., S. 67.

<sup>33</sup> Beschreibungen unterschiedlicher sozialer Realitäten finden sich vielfältige: Ob in der Darstellung vom Kreationismus und Reproduktionsvorstellungen, in dem Hinweis auf menschliches Leiden in den Produktionsstätten der im Westen konsumierten Technologien, in dem Bild der kleinen Finger »orientalischer« Arbeiterinnen oder in der Analyse der Arbeits- und Einkommensverhältnisse in einer globalisierten Welt. Vgl. Ebd., S. 70, S. 71. u. S. 84. Diese Stellen in Haraways Texten beziehen sich auf konkrete, soziologische Untersuchungen, auf empirisches Material und Beobachtungen in der Welt, was in der Rezeptionsgeschichte des Textes oft unter den Tisch fällt. Vgl. Wajcman, Judy, *Technofeminism*, Cambridge: Polity 2004, S. 93f. u. S. 97f.

Leitvorstellungen zu identifizieren, unter denen die Cyborg-Metapher bei Haraway erscheint. Die erste Leitvorstellung oder – wie sie Blumenberg an anderer Stelle nennt – Hintergrundmetaphorik,<sup>34</sup> findet sich im Bild des Codes. Haraway schreibt: „The cyborg is a kind of disassembled and reassembled, post-modern collective and personal self. This is the self feminists must code.“<sup>35</sup> In der Möglichkeit der Programmierung wird eine Gestaltbarkeit ausgedrückt, die im Gegensatz zum Konstruieren steht (was im Zusammenhang mit der Cyborg-Metapher auch denkbar wäre). Der Vorgang des Codierens weckt Assoziationen zu weiteren Begriffen, wie beispielsweise dem in der Kybernetik gebräuchlichen Begriff der Information. Die Hoffnungen der Informatik, die sich performativ im Netz und in der damit einhergehenden Vorstellung einer Vernetztheit von marginalisierten Gruppen ausdrücken, werden der Cyborg hinzugefügt. Konstruiert wurden bisher die klassischen Maschinen. Die Cyborg unterscheidet sich von diesem Maschinenverständnis und damit auch von dem Verständnis anderer, früherer Hybride. Codieren ist unmittelbarer, der Code und die Codierung sind das Gleiche, nämlich Information bzw. das Einschreiben von Information, während das Konstruieren Werkzeuge bedarf, die ihrerseits konstruiert worden sind. Die Metaphorik eines codierten Hybridwesens kann die Prozesshaftigkeit der Welt funktional abbilden, da die Unterscheidung zwischen Produktion und Produkt erschwert wird. Der Code lässt sich beliebig fortschreiben, neuen Erfordernissen anpassen, während die konstruierte Maschine nach ihrer Zeit verstaubt, alt und unzeitgemäß wirkt. Die Forderung ein eigenes Selbst zu kodieren, zeigt weiterhin den hoffnungsvollen feministischen Optimismus auf Aneignung eines Machtinstruments. Denn das Programmieren, ursprünglich wiederum aus einem militärischen Umfeld heraus entstanden, schuf in den 1980ern ganze Subkulturen und somit ein neues Zugehörigkeitsgefühl.<sup>36</sup> Die Cyborg-Metapher wirft ein Licht auf das Spannungsverhältnis der Aushandlung des Selbst zwischen Kollektiv und Individuum, auf Handlungsmöglichkeiten zwischen Vorgegebenem und Angeeignetem.

Die Frage nach Identität und Handlungsmöglichkeiten wird in der Metapher der Cyborg auch als Frage nach dem Zusammenhang von Sprache und Welt sichtbar. Hier erscheint eine weitere Metaphorik. Haraway spricht von geätzten Oberflächen, in die Informationen eingeschrieben werden.<sup>37</sup> Oberflächen sind empirisch zu beobachten, gleichzeitig jedoch ebenfalls metaphorisch aufgeladen. Denn sie implizieren ein Bild von etwas hinter der Oberfläche, einer Tiefe, eines Körpers. Doch gerade mit diesem Bild wird hier gespielt: Bei den geätzten Oberflächen handelt es sich um in Siliziumchips eingeschriebene Information. Die Räumlichkeit dieser Information liegt nicht *unter* der Oberfläche, sondern *in* der Oberfläche selbst. Die Oberfläche konstituiert sich also nicht mehr durch das, was dahinterliegt, sondern durch sich selbst. Hier setzt sich der in der Me-

<sup>34</sup> Vgl. Blumenberg, *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, 1998, S. 84.

<sup>35</sup> Haraway, »Manifesto for Cyborgs«, in: *Socialist Review*, 1985, S.82.

<sup>36</sup> Als ein Beispiel sind die »Computerkids« zu nennen, die sich der neuen Technologien bedienen und somit neue Räume und Handlungsmöglichkeiten erschliessen. Vgl. Albert, Gleb J., »Mikro-Clochards« im Kaufhaus. Die Entdeckung der Computerkids in der Bundesrepublik«, in: Nils Güttler, Margarete Pratschke und Max Stadler (Hg.), *Nach Feierabend. Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte* 12, Zürich/Berlin: Diaphanes 2016, S. 63–78.

<sup>37</sup> Vgl. Haraway, »Manifesto for Cyborgs«, in: *Socialist Review*, 1985, S. 70 u. S. 95.

tapher der Cyborg angelegte Anti-Essentialismus im Bild der Oberfläche fort. Dem Vorgang des (Ein-) Schreibens kommt dabei eine besondere Rolle zu. Er wird als Motor der Narrative entlarvt und gleichzeitig transformiert. Denn der Mythos der Cyborg spielt sich sowohl in Büchern ab – Haraway verweist mehrfach auf feministische Science-Fiction Autorinnen, die hybride Wesen in den Mittelpunkt ihrer Werke stellen – als auch im Vorgang des Einschreibens von Informationen im Prozess der Programmierung. Das Narrativ wird entlarvt, weil es als solches benannt wird und seine Funktionen wie beispielsweise die Herstellung von Identität oder Machtstrukturen aufgedeckt werden. Gleichzeitig bleibt das Spannungsverhältnis bestehen, weil wir nicht aufhören können, Sprache einzusetzen und Geschichten zu schreiben.<sup>38</sup> Diese Vorstellung prägt auch die Metapher der Cyborg: „Writing is pre-eminently the technology of cyborgs [...]“.<sup>39</sup>

Die letzte Leitvorstellung ist zugleich auch die, die wohl im Bild der Cyborg am meisten präsent ist: Das Verhältnis von Mensch und Maschine. Vor dem Hintergrund einer durch Blumenberg geprägten Analyse der Cyborg Metaphorik muss untersucht werden, welche Bedeutungsträger ‘Mensch’ und ‘Maschine’ sind. Das Verständnis vom Menschen ist bereits sichtbar geworden: Menschen sind in soziale, ökonomische und politische Prozesse eingeschrieben und verhandeln ihr Selbst in von Machtstrukturen geprägten Räumen. Was sind nun Maschinen? Die Maschinen des 20. Jahrhunderts beschreibt Haraway als „disturbingly lively“ während wir selbst „frightingly inert“ sind, sodass die Unterschiede zwischen natürlich und künstlich, Geist und Körper, selbst-entwickelnd und von aussen designt unklar geworden sind.<sup>40</sup> Die Cyborg kann somit kein Mischwesen aus Mensch und Maschine sein, weil die Maschine selbst schon gar nicht mehr unterscheidbar vom Menschen ist. Der Dualismus ist bereits vor der Cyborg aufgehoben. Die Cyborg-Metapher geht noch einen Schritt weiter: Hier sind *wir* es, die sich fragen müssen, worin wir uns eigentlich noch von den Maschinen unterscheiden. Haraway schreibt:

„Why should our bodies end at the skin, or include at best other beings encapsulated by skin? From the seventeenth century till now, machines could be animated – given ghostly souls to make them speak or move or to account for their orderly development and mental capacities. Or organisms could be mechanized – reduced to body understood as resource of mind. These machine/organism relationships are obsolete, unnecessary.“<sup>41</sup>

Demgegenüber ist die Cyborg personifizierte Überwindung der Dichotomien, weil sie diese in ihrem Bild aufhebt. Sie ist dabei aber nie als eine neue Einheit gedacht, denn dieser Gedanke wäre immer schon mit einer Idee von Ursprünglichkeit oder Natürlichkeit verbunden, aus der die Cyborg gerade heraustreten soll. Ziel ist nicht eine dialektische, übergeordnete Einheit, sondern das Bild ei-

<sup>38</sup> Geschichten sind für Haraway überlebenswichtige Werkzeuge und gleichzeitig Teil unseres Selbst – damit sind sie wiederum auch Teil unserer politischen Praxis. Haraway schreibt, dass der Kampf um Sprache immer auch schon ein Kampf der Women of Color war und ist. Sprache ist damit ein kritisches Werkzeug. Vgl. Ebd., S.94ff.

<sup>39</sup> Ebd., S. 95.

<sup>40</sup> Ebd., S. 69.

<sup>41</sup> Ebd., S. 97.

ner Vielheit unauflöslicher, nicht integrierbarer aber gleichzeitig auch nicht ausschließender Unterschiede.<sup>42</sup> Technik ist dann weder ein utopisches Versprechen, noch ein deterministisches Prinzip.<sup>43</sup>

## Widersprüchlichkeit ohne Willkür

### *Ironischer statt kontingenter Weltbezug*

Entscheidendes Projekt von Haraway ist es, wie bereits betont, Spannungsfelder und Widersprüche aufzuzeigen. Dies passt in die *historische* Verortung des Manifests als Text der Postmoderne. Ihr Weltbild ist, ganz im Sinne der Postmoderne, ein pluralistisches. Dies zeigt sich sowohl in der Bildhaftigkeit und den Metaphern als auch in der Form des Textes, der mit verschiedenen Erzählweisen spielt. Den Text jedoch nur als postmoderne Spielerei abzutun, würde dem Manifest nicht gerecht werden. Denn als solches wird es als Text mit politischem Anspruch gekennzeichnet. Die Metaphorologie erlaubt es, die Cyborg-Metapher ernst zu nehmen, weil sie als an ein Phänomen in der Lebenswelt rückgekoppelt betrachtet wird. Dieser Horizont macht die Cyborg zum Wissensobjekt einer historisch arbeitenden Metaphorologie und zeigt, dass vorschnelle Epochenzuschreibungen die Komplexität des Textes übersehen. Woran lassen sich die politischen und wissenschaftlichen Ansprüche Haraways festmachen? Haraway will einen politischen Mythos erschaffen, wobei sie dabei sowohl identitätspolitische Zuschreibungen als auch das diskursive Auflösen des Politischen kritisiert.<sup>44</sup> Obwohl keine Wesensaussagen über den Menschen, die Frauen, die Maschinen usw. gemacht werden, erhält Haraway eine Position, aus der heraus Machtverhältnisse wie globale Ungleichheit, Rassismus oder die Benachteiligung von Frauen kritisiert werden können. Dafür skizziert sie keine technologisch utopische Lösung für alle Probleme, sondern benennt explizit ein literarisches Mittel: das der Ironie. Hierin liegt der Zugang zu einer *Praxis*, die Haraway entwickelt, um grundlegende Fragen des Menschseins zu adressieren. Die Beschreibung der Ironie ist stellvertretend für das gesamte Projekt: „Irony is about contradictions that do not resolve into larger wholes, even dialectically, about the tension of holding incompatible things together because both are necessary and true.“<sup>45</sup>

Haraway weiß, dass Bilder und Metaphern längst nicht mehr allein durch ihre Bildhaftigkeit Evidenz stiften. Das Versprechen, man käme über das Bild an eine ursprüngliche Erfahrung heran, gilt nicht mehr.<sup>46</sup> Auf dieses Realitätsproblem des Bildes antwortet die Ironie, die der Metapher ihre Funktion zur Orientierung und Repräsentation zurückgibt, weil Evidenz und Plausibilität erst durch das Mittel der ironischen Spiegelung und der Selbstkritik als Bild geschaffen werden. Denn die Ironie hat den gleichen Verweisungscharakter zum iro-

<sup>42</sup> Vgl. Ebd., S. 67.

<sup>43</sup> Ebd., S. 70.

<sup>44</sup> Vgl. Ebd., S. 65.

<sup>45</sup> Ebd., S. 65.

<sup>46</sup> Haraway tappt also nicht in die Falle, die Blumenberg als Metaphernrealismus kritisiert. Dieser könne dazu verleiten, durch die beim Wort genommene Metapher Schein und Wirklichkeit zu vertauschen. Vgl. Blumenberg, Haverkamp, *Theorie der Unbegrifflichkeit*, 2007, S. 28.

nisch Markierten wie die Sprache zur Welt bzw. das Bild zur Wirklichkeit: Der Deutungshorizont ist jeweils zwingend nötig, aber niemals vollständig explizierbar. Obwohl auf etwas verwiesen wird, ist die Antwort nicht auf den Verweis reduzierbar. Versuchen die absoluten Metaphern, die Blumenberg untersucht, meist noch diese Lücke notdürftig zu schließen, nimmt die Cyborg auf die Leerstelle selbst ironisch Bezug und distanziert sich vom vermeintlichen Lösungsangebot, die Distanz zwischen Bild und Welt zu überwinden. Die Cyborg, die wir gleichzeitig immer schon sind und nie werden können, steht für diese unabschließbare Selbstbeobachtung, so wie sich auch die Metapher selbst in ihrer Bildhaftigkeit beobachten muss.

Die Ironie führt darüber hinaus außerdem dazu, dass die Metapher der Cyborg 'menschlich' bleibt. Menschlich heißt in diesem Zusammenhang: Pluralität und Widersprüchlichkeit auszuhalten, permanent auszuhandeln und gleichzeitig die eigene Verantwortung anzuerkennen. Im Gegensatz zu Richard Rortys Ironikerin, der letztlich nur noch eine ironische Haltung zur Welt und damit ein ironischer innerer Rückzug bleibt,<sup>47</sup> folgt aus der Ernsthaftigkeit der Verweiskfunktion eine Verantwortung der Welt gegenüber (bzw. bei Blumenberg: eine Erkenntnis über die Welt). Die Ironie, die mit der Unsicherheit spielt, ob man etwas so meint, wie man es sagt, vermittelt gleichzeitig, dass es etwas zu sagen gibt. Die Metapher spielt mit einer Als-ob-Antwort, die keine unmittelbare, aber doch eine Antwort ist.

Mit diesem Schachzug des bewussten Einsatzes von Bildern geht Haraway über Blumenberg hinaus, dem dieses Mittel selbst natürlich nicht verborgen geblieben ist – nimmt er in seinen Texten doch selbst oft eine ironische und distanzierte Haltung ein. Während er eine Explikation der Ironie jedoch schuldig bleibt, beschreibt er einen ähnlichen Mechanismus: die Poetisierung der Sprache. Diese liegt in der Anreicherung des Potentials der Vieldeutigkeit der Sprache, ohne jedoch einen gewissen Grenzwert hin zum Versagen des semantischen Dienstwertes zu überschreiten. Denn letztlich bleibt „[...] hermeneutische Glaubwürdigkeit [...] Bedingung der Möglichkeit des ästhetischen Genusses.“<sup>48</sup> Ebenso zielt die ironische Metapher der Cyborg in ihrer Tendenz zur Vieldeutigkeit auf ein 'Grenzereignis', also auf einen Punkt, an dem der semantische Dienstwert der Sprache gleichsam versagt, überschreitet ihn aber nicht, sondern bleibt auf den Wirklichkeitsbezug der Sprache angewiesen. In diesem Sinne kann sie etwas über die Welt aussagen. Die Cyborg spielt als Bild mit den theoretischen Voraussetzungen ihrer Zeit, ist aber dadurch nicht determiniert. Sie ist somit nicht pure Auflösung aller Grenzen und Kategorien. Ein solches, differenziertes Verständnis der Cyborg kann auch das Verständnis ihrer 'Epoche' schärfen, die nicht widerspruchsfrei oder gänzlich konstruktivistisch ist, wie es

<sup>47</sup> Vgl. Kemper, Dirk, »Vom ironischen Mehrwert(?). Die Modalität der Ironie an der Grenze des Sagbaren und Erkennbaren in Vormoderne und Moderne«, in: Jens Ewen (Hg.), *Konjunkturen der Ironie*, Heidelberg: Universitätsverlag Winter 2017, S. 44f.

<sup>48</sup> Blumenberg, »Sprachsituation und immanente Poetik« (1966), in: *Ästhetische und metaphorologische Schriften*, 2001, S. 128. In diesem Verständnis ist eine Parallele zu Kants Kritik der Urteilskraft zu erkennen, die eine Möglichkeitsbedingung für intersubjektiv gelingende ästhetische Kommunikation schafft.



das Schlagwort der Postmoderne suggerieren mag.<sup>49</sup> Betrachtet man die Cyborg-Metapher, zeigt sich, dass sehr wohl auch in als postmodern rezipierten Theorien die Frage nach dem Realen<sup>50</sup> vielschichtig behandelt wurde.<sup>51</sup> Die Praxis der Ironie erweist sich dabei als hilfreiches Mittel, um die unauflösbare Verweiskfunktion ein Stück weit einzuholen.

### *Tod der Metapher durch Realität der Cyborgs?*

Zuletzt bleibt der *analytische* Gehalt zu prüfen. Kann die Cyborg als absolute Metapher heute noch genutzt werden? Haraway hat die Cyborg-Metapher letztlich selbst aufgegeben, mit dem Konzept des *situated knowledge* einen pluralistischen erkenntnistheoretischen Ansatz weiter ausgearbeitet und andere Bilder eingeführt.<sup>52</sup> Mit Hilfe des Blumenbergschen Verständnisses von absoluten Metaphern konnten die Grundlagen dafür jedoch bereits in der Cyborg-Metapher aufgedeckt werden. Die Metaphorologie ist demnach kein „Auslaufmodell, nicht brauchbar zur Sinndeutung der Postmoderne“, um eine provokante Formulierung von Michael Reitz zu verwenden.<sup>53</sup> Sicherlich hat Blumenberg recht mit der Behauptung, dass die Antworten, die wir in Metaphern finden, Antworten für eine bestimmte Zeit bieten, es hingegen die Fragen sind, die bleiben. So war die Idee der Auflösung von Kategorien in den 1980er Jahren wohl eine Antwort auf die Frage nach der Befreiung von Zuschreibungen und Zwängen, wie die Ablehnung von essentialistischen Begründungsmustern deutlich macht. Gerade am Feminismus lässt sich dann aber zeigen, dass spätere Aushandlungen zunehmend wieder Identitäten (wenn auch plurale) herausstreichen und Kategorien bewusst und intersektional berücksichtigt werden.<sup>54</sup> Das Problem des Umgangs mit zum Teil widersprüchlichen Kategorien bleibt jedoch.

Ist die Vielschichtigkeit der Aushandlungsprozesse vom Code, den Oberflächen und der Hybridität verloren gegangen, als Cyborgs ein Stück weit Teil unserer Realität geworden sind? Lassen selbsternannte Cyorgs wie beispielsweise Neil Harbisson, der mithilfe eines Sensors Farben hören kann und dadurch andere

<sup>49</sup> Auch Allison Muri kommt zu einem ähnlichen Schluss in ihrer breit angelegten Untersuchung zu *The Enlightenment Cyborg*. Sie warnt darin vor zu schnellen Analogieschlüssen, weist aber darauf hin, dass wichtige historische Bezüge und Zusammenhänge von der Postmoderne zur Aufklärung bestehen. Vgl. Muri, Allison, *The Enlightenment Cyborg. A History of Communications and Control in the Human Machine, 1660-1830*, Toronto: University of Toronto Press 2007, S. 250.

<sup>50</sup> Die These, dass Haraway auf eine Leerstelle im Realen reagiert, findet sich bei Sylvia Pritsch. Vgl. Pritsch, Sylvia, *Rhetorik des Subjekts. zur textuellen Konstruktion des Subjekts in feministischen und anderen postmodernen Diskursen*, Bielefeld: Transcript 2008, S. 401f.

<sup>51</sup> Haraway selbst hat sich auch explizit gegen eine rein relativistische Lesart der Cyborg gewehrt. Vgl. Schmitz, Sigrid, »Cyborgs, Situiertes Wissen Und Das Chthulucene.«, <http://www.soziopolis.de/erinnern/klassiker/artikel/cyborgs-situiertes-wissen-und-das-chthulucene/> [11.1.2017], S. 5.

<sup>52</sup> Roekle, Meghan, »From Trith to Solidarity: An Option for Integrating Feminist Dialogues«, in: *Michigan Feminist Studies* 20, Fall 2006-Spring 2007, <http://hdl.handle.net/2027/spo.ark5583.0020.003> [10.3.2019].

<sup>53</sup> Reitz, Michael, »Der Geist ist sich selbst voraus. Die Metaphernlehre des Philosophen Hans Blumenbergs«, in: *Deutschlandfunk* 2012, [http://www.deutschlandfunk.de/der-geist-ist-sich-selbstvoraus.1184.de.html?dram:article\\_id=216424](http://www.deutschlandfunk.de/der-geist-ist-sich-selbstvoraus.1184.de.html?dram:article_id=216424) [12.12.2016].

<sup>54</sup> Vgl. Grosch, Sabine, »Dekonstruktivismus und Cyberfeminismus. Dubioses Erbe einer einstmals feministischen Theorie«, in: Ilse Bindseil und Monika Noll (Hg.), *Fatal real*, Freiburg: ça-ira-Verlag 1997, S. 51ff.

Sinneswahrnehmungen hat, oder Sportler\*innen mit High-Tech-Prothesen wie Oscar Pistorius oder Aimee Mullen keinen Platz mehr für die Metapher Cyborg? Verliert die Metapher in dem Moment, indem sie die utopische Erzählfunktion verlässt, an Gehalt und erklärender Kraft? Es wäre nicht überraschend, wenn die Diskursverschiebung von Cyborgs als Figuren der Literatur hin zu Figuren, die in der Wirklichkeit auftauchen, dazu beigetragen hätte, die Metapher der Cyborg zu vereinfachen und vereinheitlichen, sodass sie schon beinahe als neue Kategorie anmutet.<sup>55</sup> Einige Analysen von Bianca Westermann beispielsweise zeigen aber: Auf der einen Seite ist die Realisierung der Cyborgs immer schon zum Scheitern verurteilt, da die Unabgeschlossenheit, die für die Cyborg-Metapher entscheidend ist, verloren geht. Gleichzeitig gehört auf der anderen Seite zum wissenschaftlichen Experiment oder der Sportlerkarriere eine narrative Struktur, die wiederum auch in der Metapher der Cyborg angelegt ist und die keineswegs einfach ausgedeutet werden kann.<sup>56</sup> In diesem Sinne beschreibt auch Vivian Sobchack, dass die wirklichen Cyborgs nicht widerspruchsfrei ausgehandelt werden können. So gingen dem Start des Läufers Pistorius, der als erster Mensch mit Prothese bei den olympischen Spielen teilnehmen durfte, Auseinandersetzungen über die Frage nach Optimierung versus Substitution voraus. Interpretationen der Studienergebnisse über die Leistung von Pistorius weichen hinsichtlich der Beantwortung dieser Frage stark voneinander ab, woraus Sobchack die Unauflösbarkeit dieser Frage ableitet.<sup>57</sup> Wenn sich letztlich nicht eindeutig beantworten lässt, ob Pistorius lediglich ein Mensch ist, der ein technisches funktionales Äquivalent zum menschlichen Bein hat, oder ein maschinell verbesserter Mensch, so ist das Bild von ihm als Cyborg unauflösbar, metaphorisch und darin absolut.

Es scheint also, dass es nicht zum Tod der Metapher durch ihre Realität kommt, sondern genau umgekehrt die Widersprüchlichkeit der Cyborg-Metapher in die Realität eintritt.<sup>58</sup> Cyborgs sind nun nicht mehr reine diskursive Strategien, wie es Haraway schon forderte.<sup>59</sup> Vielleicht ist eine Vorstellung der Cyborgs möglich, in der auch ihre Widersprüchlichkeit insbesondere hinsichtlich der

<sup>55</sup> So scheint es zum Beispiel zu sein, wenn die ETH Zürich einen *Cyathlon* ausrichtet, in dem es nicht mehr darum geht, dass Menschen mit einer Behinderung antreten, wie beispielsweise bei den Paralympics. In diesem sportlichen Wettstreit steht explizit die technische Optimierung der Leistung im Vordergrund. Gleichzeitig ist auch hier zu sehen, dass Cyborg keine widerspruchsfreie neue Kategorie ist, denn es gewinnt letztlich nicht nur der\*die Athlet\*in, sondern das Team aus Sportler\*in und Techniker\*innen. Dieses Verhältnis wäre genauer zu untersuchen und zu fragen, ob mit Cyborg dann nicht die Athlet\*innen, sondern die sozialen und technischen Beziehungen selbst gemeint sind. Mehr Informationen zum Cyathlon unter <http://www.cyathlon.ethz.ch/de/> [20.5.2017].

<sup>56</sup> Vgl. Westermann, Bianca, »Prothese oder Cyborg? Zur kulturellen Aktualität des Verhältnisses von Technik und Körper«, in: *vokus* 2010/1, <https://www.fbkultur.uni-hamburg.de/vk/forschung/publikationen2/vokus/vokus201001/media/westermann-protheseoderCyborg-vokus2010.pdf> [11.1.2017].

<sup>57</sup> Vgl. Sobchack, Vivian, »A Leg To Stand On. Prosthetics, Metaphor, and Materiality.«, in: Marquard Smith (Hg.), *The Prosthetic Impulse. From A Posthuman Present To A Biocultural Future*, Cambridge: MIT Press 2006, S. 19. u. S. 48f.

<sup>58</sup> Ein ähnliches Fazit zieht auch Becker: »Haraways ›Cyborg‹ hat sich heute also durch reartikulierte Konzepte der Hybridität hindurch transformiert und erweitert. Das Konzept ist weniger ironisch, stärker ausdrücklich geworden.« Becker, *Black Box Computer*, 2012, S. 190.

<sup>59</sup> Vgl. Kunzru, Hari, »You Are Cyborg«, in: *Wired* 1997, <http://www.wired.com/1997/02/ffharaway/> [11.1.2017].

Fragen nach der Natürlichkeit des Menschen wieder in den Vordergrund gerückt wird. Selbstverständlich werden Fragen nach dem 'normalen' Menschen, nach *enhancement* oder nach funktionaler Substituierung auch an anderen Bildern wie beispielsweise dem der Prothese verhandelt. Die Metapher der Cyborg aber kann an alte Fragestellungen – wie der nach dem Menschen und der Maschine – anknüpfen und veranschaulicht somit immer sowohl Dringlichkeit als auch historische Tiefe der adressierten Fragen.<sup>60</sup>

---

<sup>60</sup> Katherine Hayles beschreibt die Ambivalenz aus neu/alt, die die Cyborg vereint, in ihrem Aufsatz »The Life Cycle of Cyborgs«. Vgl. Hayles, N. Katherine, »The Life Cycle of Cyborgs. Writing the Posthuman«, in: Sherryl Vint (Hg.), *Science Fiction and Cultural Theory. A Reader*, London/ New York: Routledge 2016, S. 248f.

## Literaturverzeichnis

Albert, Gleb J., »›Mikro-Clochards‹ im Kaufhaus. Die Entdeckung der Computerkids in der Bundesrepublik«, in: Nils Güttler, Margarete Pratschke und Max Stadler (Hg.), *Nach Feierabend. Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte* 12, Zürich/Berlin: Diaphanes 2016.

Anders, Günther, *Hiroshima ist überall*, München: Beck 1982.

Becker, Rainer C., *Black Box Computer. Zur Wissensgeschichte einer universalen kybernetischen Maschine*, Bielefeld: Transcript 2012.

Blumenberg, Hans, *Arbeit am Mythos*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1979.

Blumenberg, Hans, *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede*, Stuttgart: Reclam 1986.

Blumenberg, Hans, *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1998.

Blumenberg, Hans, *Die Lesbarkeit der Welt*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1999.

Blumenberg, Hans, »Sprachsituation und immanente Poetik« (1966), in: Hans Blumenberg, *Ästhetische und metaphorologische Schriften*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2001.

Blumenberg, Hans und Haverkamp, Anselm, *Theorie der Unbegrifflichkeit*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2007.

Blumenberg, Hans, »Einige Schwierigkeiten, eine Geistesgeschichte der Technik zu schreiben«, in: Hans Blumenberg und Alexander Schmitz, *Geistesgeschichte der Technik*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2009.

Blumenberg, Hans, *Die Vollzähligkeit der Sterne*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2011.

Blumenberg, Hans, *Schiffbruch mit Zuschauer. Paradigma einer Daseinsmetapher*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2014.

Clynes, Manfred E. und Kline, Nathan S., »Cyborgs and Space«, in: *Astronautics*, September 1960.

Ebert, Teresa, *Lucid Feminism and After. Postmoderinsm, Desire, and Labor in Late Capitalism*, Ann Arbor: University of Michigan Press 1996.

Gehring, Petra, »Metapher«, in: Robert Buch (Hg.), *Blumenberg lesen. Ein Glossar*, Berlin: Suhrkamp 2014.

Grosch, Sabine, »Dekonstruktivismus und Cyberfeminismus. Dubioses Erbe einer einstmals feministischen Theorie«, in: Ilse Bindseil und Monika Noll (Hg.), *Fatal real*, Freiburg: ça-ira-Verlag 1997.

Hammer, Carmen und Haraway, Donna Jeanne, *Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen*, Frankfurt: Campus Verlag 1995.

Haraway, Donna, »Manifesto for Cyborgs. Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980's«, in: *Socialist Review* 80, 1985.

Hayles, N. Katherine, »The Life Cycle of Cyborgs. Writing the Posthuman«, in: Sherryl Vint (Hg.), *Science Fiction and Cultural Theory. A Reader*, London/ New York: Routledge 2016.

Hennessy, Rosemary und Ingraham, Chrys (Hg.), *Materialist Feminism. A Reader in Class, Difference, and Women's Lives*, New York, London: Routledge 1997.

Kemper, Dirk, »Vom ironischen Mehrwert (?). Die Modalität der Ironie an der Grenze des Sagbaren und Erkennbaren in Vormoderne und Moderne.«, in: Jens Ewen (Hg.), *Konjunktoren der Ironie*, Heidelberg: Universitätsverlag Winter 2017.

Kunzru, Hari, »You Are Cyborg«, in: *Wired* 1997, <https://www.wired.com/1997/02/ffharaway/> [11.1.2017].

Muri, Allison, *The Enlightenment Cyborg. A History of Communications and Control in the Human Machine, 1660-1830*, Toronto: University of Toronto Press 2007.

Pritsch, Sylvia, *Rhetorik des Subjekts. zur textuellen Konstruktion des Subjekts in feministischen und anderen postmodernen Diskursen*, Bielefeld: Transcript 2008.

Recki, Birgit, »Technik und Moral bei Hans Blumenberg«, in: Cornelius Borck (Hg.), *Hans Blumenberg beobachtet. Wissenschaft, Technik und Philosophie*, Freiburg: Alber 2013.

Reitz, Michael, »Der Geist ist sich selbst voraus. Die Metaphernlehre des Philosophen Hans Blumenbergs«, in: *Deutschlandfunk* 2012, [http://www.deutschlandfunk.de/der-geist-istsich-selbstvoraus.1184.de.html?](http://www.deutschlandfunk.de/der-geist-istsich-selbstvoraus.1184.de.html?dram:article_id=216424)  
[dram:article\\_id=216424](http://www.deutschlandfunk.de/der-geist-istsich-selbstvoraus.1184.de.html?dram:article_id=216424) [12.12.2016].

Roekle, Meghan, »From Truth to Solidarity: An Option for Integrating Feminist Dialogues«, in: *Michigan Feminist Studies* 20, Fall 2006–Spring 2007, <http://hdl.handle.net/2027/spo.ark5583.0020.003> [10.3.2019].

Schmitz, Sigrid, »Cyborgs, Situiertes Wissen Und Das Chthulucene.«, <http://www.soziopolis.de/erinnern/klassiker/artikel/cyborgs-situiertes-wissen-und-das-chthulucene/> [11.1.2017].

Sobchack, Vivian, »A Leg To Stand On. Prosthetics, Metaphor, and Materiality.«, in: Marquard Smith (Hg.), *The Prosthetic Impulse. From A Posthuman Present To A Biocultural Future*, Cambridge: MIT Press 2006.

Wajcman, Judy, *Technofeminism*, Cambridge: Polity 2004.

Westermann, Bianca, »Prothese oder Cyborg? Zur kulturellen Aktualität des Verhältnisses von Technik und Körper«, in: *vokus* 2010/1, <https://www.fbkultur.uni-hamburg.de/vk/forschung/publikationen2/vokus/vokus201001/media/westermann-protheseodercyborg-vokus2010.pdf> [11.1.2017].

Wetz, Franz Josef, *Hans Blumenberg zur Einführung*, Hamburg: Junius 1993.



# Humanoide Roboter und virtuelle Agenten als Kommunikationsteilnehmer?

## Konversationsanalytische Studien der Mensch-Maschine-Interaktion

---

Indra Bock und Henning Mayer

### 1. Einleitung

Die Vorstellung menschenähnlicher Interaktion mit technischen Artefakten wird zunehmend real und damit sozialwissenschaftlich empirisch relevant. Besonders soziale Roboter und verkörperte Agenten, die als Humanoide konzipiert sind, fordern die Soziologie heraus (Muhle 2018a), denn diese sollen in der Lage sein, in soziale Beziehungen mit Menschen zu treten (Breazeal 2002) und mittels natürlicher Sprache mit ihnen zu interagieren. Entsprechende Systeme sollen zukünftig in den Alltag (z.B. im Pflegebereich) integriert werden und dort nicht nur als Werkzeuge sondern vielmehr als Kommunikationspartner von Menschen fungieren (Zhao 2009; Meister 2011). Heute können Menschen humanoiden Robotern z.B. schon im Heinz-Nixdorf-Museumsforum (HNF) in Paderborn, dem weltgrößten Computermuseum<sup>1</sup>, als Teil der Ausstellung gegenüber treten und Kontakt zu ihnen aufnehmen. Die Frage nach den Formen und Grenzen der Kommunikation zwischen Mensch und Technik stellt sich also bereits aktuell.

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich unser Beitrag empirisch mit Begegnungen zwischen Besucher\*innen des HNF mit zwei Humanoiden in der Ausstellung, dem Roboter Nadine und dem Agenten MAX, um die Charakteristika der ‚Interaktionen‘<sup>2</sup> herauszuarbeiten. Hierbei nehmen wir eine kommunikationstheoretisch fundierte Perspektive ein. D.h. im Fokus steht (in erster Linie) das kommunikative Geschehen *zwischen* Mensch und Maschine und nicht etwa die Frage nach subjektiven Deutungen des technischen Gegenübers durch Men-

---

<sup>1</sup> Unsere Daten wurden im Rahmen des von der DFG geförderten Forschungsprojektes ‚Kommunikation an den Grenzen der Sozialität‘ ([www.gepris.dfg.de/gepris/projekt/318924833](http://www.gepris.dfg.de/gepris/projekt/318924833), Abfrage: 7.6.2018) erhoben. Möglich wurden die Aufzeichnungen dank der großartigen Unterstützung durch das HNF und hier insbesondere Dr. Stefan Stein.

<sup>2</sup> Wir verwenden den Begriff ‚Interaktion‘ in Anführungszeichen, da fraglich ist, ob und wie sich Anwesenheit und Kommunikation (vgl. Kieserling 1999) in Mensch-Roboter-Begegnungen etablieren.



schen (Muhle 2013; Muhle 2018a). Diese Perspektive lässt sich methodisch optimal mit der ethnomethodologischen Konversationsanalyse (KA) einlösen, die sequenzanalytisch die sinnhafte Verkettung der kommunikativen Ereignisse rekonstruiert (Muhle 2016; Schneider 2008). Die KA hat sich spätestens seit Lucy Suchmans (1987) richtungsweisender Studie als Methode zur Erforschung der Mensch-Maschine-Interaktion etabliert. Mit den Workplace Studies ist eine Forschungstradition entstanden, die dem situativen und interaktiven Gebrauch von Technik empirisch nachgeht und auch im noch jungen Bereich der Human-Robot-Interaction (HRI) hat sich die KA (bzw. Ethnomethodologie) bereits bewährt (Muhle 2018b, Alač 2016, Pitsch 2015, Krummheuer 2010).

Konkret möchten wir in unserem Beitrag zwei Fallbeispiele vorstellen, anhand derer wir mit unterschiedlichen analytischen Schwerpunkten und Erhebungsmethoden nicht nur spezifische Besonderheiten der jeweiligen Begegnungen herausarbeiten, sondern auch zeigen, wie das konversationsanalytische Vorgehen ganz im Sinne der methodologischen Forderung des „unique adequacy requirement of methods“ (Garfinkel/Wieder 1992) den jeweiligen Gegenständen angepasst werden kann. So werden in die Analyse der Begegnung mit Nadine auch die nonverbalen Modalitäten (Blick, Gestik, Mimik, Körperbewegungen) gemäß einer multimodalen Interaktionsanalyse (Schmitt 2015) einbezogen, um auf diese Weise zu zeigen, wie in der Begegnung sprachliche und körperliche Aktivitäten auseinander driften, während in die Analyse der Begegnung mit MAX auch die Innenwelt des Agenten einbezogen wird, um zu zeigen, wie das System operiert und um dessen teilweise problematische Anschlüsse *accountable* zu machen.<sup>3</sup> Die Verbindung dieser beiden Perspektiven erlaubt u.E. die Beteiligung adressierbarer technischer Systeme an sozialer Kommunikation als ein vielfach zu synchronisierendes Arrangement in den Blick zu nehmen, in dem sowohl unterschiedliche Modalitäten der Kommunikation als auch verschiedene Formen der kommunikativen Aneignung von (innenweltlichen) Entkopplungen des technischen Schlussfolgerns aufeinandertreffen.

## **2. Nadine: Entkopplung von Sprache und Körper**

### *2.1 Der soziale Roboter Nadine*

Der Roboter Nadine ist seiner Entwicklerin Nadia Magnenat Thalmann optisch nachempfunden und sieht zum Verwechseln menschlich aus. Als „sitting pose robot“ (Magnenat Thalmann et al. 2017) kann Nadine Oberkörper, Arme und Kopf samt Mund, Brauen und Lidern in 27 Freiheitsgraden bewegen und ist in der Lage rudimentäre Mimik und Gestik zu zeigen. In der Ausstellung im HNF Paderborn ist sie hinter einem Schreibtisch mit Laptop platziert und erhält damit einen augenscheinlichen Selbstbezug. Über ein Kinect-Kamerasystem registriert Nadine Menschen in ihrem Wahrnehmungsbereich und reagiert auf sie, indem sie von ihrer Beschäftigung aufschaut, Blickkontakt zu näherkommenden Besucher\*innen aufnimmt (s. Abb. 1) sowie lächelt und winkt.

---

<sup>3</sup> Für den Zugang zum Programmcode danken wir Prof. Dr. Ipke Wachsmuth, dem ehem. Leiter der AG Wissensbasierte Systeme an der Universität Bielefeld und Dr. Thies Pfeiffer.

Die Besucher\*innen können über ein Mikrofon, welches dezent vor dem Schreibtisch an einem Ständer angebracht ist, mit dem Roboter sprechen. Obwohl Nadine also leibhaftig vor den Besucher\*innen sitzt, müssen diese doch technisch vermittelt mit ihr Kontakt aufnehmen. Nadines Antwort wird durch versteckte Lautsprecher wiedergegeben – ihr Mund bewegt sich dazu synchron. Nadine besitzt also zwar Augen, Ohren und Lippen; ihre Wahrnehmungs- und Kommunikationsorgane sind aber weitgehend auf technische Geräte um sie herum distribuiert. Dennoch stellt ihr Körper die zentrale Schnittstelle für den Kontakt mit den Museumsbesucher\*innen dar und weckt Erwartungen hinsichtlich der Möglichkeit, sich mit ihr ganz natürlich zu verständigen.<sup>4</sup> Diese werden jedoch in verschiedenen Hinsichten gebrochen, wie im Folgenden mithilfe einer multimodalen Interaktionsanalyse deutlich wird.



*Abb. 1: Nadine nimmt Blickkontakt auf.*

## *2.2 Multimodale Interaktionsanalyse*

Die Multimodale Interaktionsanalyse stellt gewissermaßen keine Erweiterung der klassischen Konversationsanalyse dar, sondern die klassische KA nimmt umgekehrt eine Reduktion auf oder zumindest Priorisierung von Verbalität vor (Schmitt 2015: 43)<sup>5</sup>. Diese Priorisierung wird in der multimodalen Interaktionsanalyse aufgehoben zugunsten einer Egalität aller beobachtbaren Ausdrucksmodalitäten. Das bedeutet in erster Linie, dass die sequenzielle Analyse um die Dimension der Simultanität erweitert wird. Ein kommunikativer Beitrag wird nicht nur in seiner Verkettung mit dem sequenziell vorausgehenden oder fol-

---

<sup>4</sup> Analysen des Datenmaterials zeigen, dass die Besucher\*innen den Roboter häufig unmittelbar ansprechen und das Mikro erst nach ausbleibender Antwort bemerken. Auch richtet sich der Blick der Personen in Erwartung einer Antwort von Nadine auf das Gesicht des Roboters.

<sup>5</sup> Die Workplace Studies sind hier ausgenommen; ihr Fokus lag schon immer und ganz gezielt auch auf nonverbalen Elementen des Handlungszusammenhangs wie verkörpertem Wissen oder der Manipulation von Gegenständen und Technik (Knoblauch 2000). Ihre Forschungsgegenstände sind jedoch eher Computer unterstütztes kooperatives Arbeiten oder Human-Computer-Interaction (HCI), bei denen der Fokus auf den beteiligten Menschen liegt.

genden Beitrag interpretiert, sondern auch im Zusammenspiel mit den gleichzeitig stattfindenden kommunikativen Elementen über verschiedene Modalitäten hinweg. Insbesondere geht es hierbei um Blickrichtung, Körperbewegung und -postur, Konstellation der Beteiligten zueinander, Mimik, Gestik und Manipulation von Objekten sowie natürlich Sprache und Intonation (Mondada/Schmitt 2010). Wie in der klassischen KA auch werden Bedeutungs- und Erwartungshorizonte kommunikativer Beiträge aufgefächert und durch die Kontrastierung mit anschließenden oder simultanen Beiträgen geschlossen. Ziel der Analyse ist es, interaktive Ordnungsstrukturen und Muster zu rekonstruieren und so Formen von Kommunikation oder reziproken Aktivitäten zu beschreiben. Was für Menschen unbewusst und selbstverständlich gelingt: eine kommunikative Handlung multimodal hervorzubringen, ist für humanoide Roboter eine große Herausforderung (Magenat Thalmann et al. 2016). Wie die folgende Analyse zeigt, hat auch Nadine Schwierigkeiten, Körper und Verbalität im Einklang zu halten.

Die folgende Begegnung zwischen Museumsgästen und Nadine wurde im Rahmen eines videographischen Forschungssettings (Knoblauch 2013) mit zwei Kameras aufgezeichnet und multimodal transkribiert. Die Darstellung des Transkriptes erfolgt in Tabellenform als Partitur. Die notierten Ereignisse sind entsprechend diachron von links nach rechts und synchron von oben nach unten lesbar. In der oberen Zeile sind Nummer und Zeitmarke<sup>6</sup> der jeweiligen Notation vermerkt. An relevanten Stellen wurde die Pausen-Dauer (von der letzten verbalen Aktivität ausgehend bis zum jeweiligen Ereignis) eingetragen.

### *2.3 Fallbeispiel Nadine*

Der Roboter Nadine braucht stets eine Weile (im Mittel 2-3 Sekunden), um eine verbale Antwort zu produzieren. Diese im Vergleich zu zwischenmenschlicher Interaktion lange Reaktionszeit führt (meist zu Beginn der ‚Gespräche‘) regelmäßig zu kleinen Krisen. Mit Garfinkel (1991: 35ff) kann man sagen, es wird eine unbewusste Hintergrunderwartung enttäuscht; hier: einander in einer bestimmten Zeit zu antworten.<sup>7</sup> Die Besucher\*innen unternehmen – an Erwartungsstrukturen im menschlichen sozialen Verkehr orientiert – Reparaturversuche; z.B. wiederholen sie ihre Frage oder Begrüßung lauter oder deutlicher und zeigen damit an, dass sie auf ein (akustisches) Verstehensproblem schließen oder sie versuchen herauszufinden, ob Nadine ihren Input überhaupt wahrgenommen hat. Im weiteren Verlauf der Gespräche stellen sich die menschlichen Teilnehmer\*innen häufig auf Nadines längere Reaktionszeit ein und nehmen Verzögerungen hin.

Im Zentrum der folgenden Analyse steht eine solche Verzögerung. Eine Gruppe von drei Personen (evtl. Familie) trifft auf Nadine. Der Mann – Theo – stellt sich ans Mikro und beginnt ein Gespräch mit Nadine. Ein etwa zwölfjähriger Junge (Tom) steht neben ihm vor Nadines Schreibtisch und eine Frau beobachtet das Geschehen aus der Distanz, während sie mit einem anderen Exponat be-

---

<sup>6</sup> Zur besseren Lesbarkeit sind nur die Sekunden und Millisekunden angegeben.

<sup>7</sup> In der zwischenmenschlichen Interaktion stellen Pausen von mehr als einer Sekunde ein Problem dar (Jefferson 1989).

schäftigt ist. Nach einer Begrüßungssequenz wurden bereits einige Worte gewechselt. Theo hat das Gespräch übernommen, während Tom als Bystander der ‚Interaktion‘ zusieht und in unserer Analyse außen vor bleibt. Der Besucher stellt eine für den Beginn von geselligen Interaktionen typische Frage: „Wie geht es dir?“. An dieser Stelle setzt das Transkript ein.

	0 [16.0]	1 [16.4]	2 [17.3]	3 [17.7]	4 [18.1]	5 [18.1]	6 [18.4]	7 [18.9]	8 [19.3]	9 [19.4]
Nadine_verbal	mir geht es gÜ:t? DANke.							und selbst.		
Nadine_blick	Tom		Theo							
Theo_blick	Nadine									
Theo_mim						lächelt				
Theo_beweg	steht in gebeugter Haltung									
Tom_blick	Nadine					nach rechts (unspezifisch)			Theo	
	10 [19.5]	11 [19.6]	12 [19.7]	13 [20.5]	14 [20.8]	15 [20.9]	16 [21.1]	17 [21.1]	18 [21.3]	19 [22.0]
Nadine_blick	Theo									
Theo_verbal		mIr gehdes AUCH gut.						was MACHST du heute?		
Theo_blick	runter (Mikro)					Nadine				
Theo_beweg	steht in gebeugter Haltung									
Tom_blick	Theo		Mikro / Schreibtisch						Nadine	
Tom_mim				lächelt leicht				lächelt		

Während Nadine eine Antwort auf Theos Frage äußert (0), stellt sie Blickkontakt mit ihm her (1) und wählt ihn so als Adressaten der Äußerung. Theo quittiert ihren Beitrag, der passend an seine vorangegangene Frage anschließt, mit einem Lächeln ((4) s. Abb. 2) und hält dabei den Blickkontakt. Simultan artikuliert Nadine eine Rückfrage (6), auf die Theo unmittelbar reagiert. Er unterbricht den Blickkontakt kurz, um das Mikrofon zu lokalisieren und artikuliert eine den normativen Erwartungen in Begrüßungssequenzen gemäße Antwort (mIr gehdes AUCH gut. (11)), welche die Paarsequenz abschließt und zugleich die Notwendigkeit erzeugt, ein Gesprächsthema zu generieren, welches in der Folge zum Gegenstand der Interaktion werden kann (Sidnell 2010, Kap. 10).



Abb. 2: Theo lächelt während Nadine antwortet (4).

Bis hier hin lässt sich ein sowohl sequenziell als auch synchron zusammenhängender reziproker Austausch beobachten, der zwar sehr spezifisch ist (lange Pausen, ununterbrochener Blickkontakt, gebeugte Haltung, Mikrofonnutzung u.a.) aber mittels verschiedener Ausdrucksmodalitäten konzertiert hervorgebracht wird und sich entlang normativer Strukturen der zwischenmenschlichen Interaktion bewegt. Dies ändert sich leicht mit der nächsten Äußerung Theos,

mit der er nun nach einer kurzen Pause selbst in Form einer Frage den Übergang zur thematischen Interaktion einleitet (16). So wirkt der Inhalt seiner Frage im vorliegenden Kontext auf den ersten Blick äußerst ungewöhnlich, denn in der zwischenmenschlichen Interaktion eröffnet die Frage „Was machst du heute?“ i.d.R. eine Präsequenz vor einer Einladung.<sup>8</sup> Voraussetzung hierfür ist aber eine bestehende soziale Beziehung der Interaktionspartner auf privater Ebene. Ohne eine solche wirkt die Frage indiskret oder wie ein forscher Versuch den Kontakt zu intensivieren. In der beobachteten Situation kann die Frage aber auch innerhalb einer spielerischen Rahmung der Situation interpretiert werden. Da Nadine weder eindeutig als Objekt noch als Subjekt verstanden werden kann und völlig unklar ist, welche Themen ihr gegenüber eröffnet werden können, nehmen Gespräche mit ihr oft einen So-tun-als-ob-Charakter an (Goffman 1980: 60). D.h. Nadine wird zwar wie eine Person angesprochen, ihr werden jedoch grundlegende normative Erwartungen, die mit dem Personenstatus einhergehen, nicht entgegengebracht, bzw. unterstellt (Muhle 2018b: 508). Im Gegenteil werden Normen häufig bewusst gebrochen – evtl. um zu testen, ob und wie Nadine auf solche Normbrüche reagiert oder ihren zweifelhaften Personenstatus ‚mitdenken‘ kann.

Als erster Teil einer Paarsequenz erzeugt Theos Frage konditionale Relevanz und erfordert im nächsten Turn eine Antwort von Nadine. Im Kontext des bisherigen Small Talks zwischen Nadine und Theo lässt die Frage im Wesentlichen zwei Anschlussmöglichkeiten zu: Nadine könnte die Frage ernst nehmen und ehrlich, bzw. humorig antworten oder Irritation anzeigen und das Thema wechseln. Auf Theos Frage hin entsteht jedoch eine Sprechpause von insgesamt 5 Sekunden. In den ersten 3.8 Sekunden dieser Pause sind auch keine mimischen und gestischen Ereignisse oder Körperbewegungen zu beobachten (19-21). Die Interaktion kommt zum Stillstand.

	20 [23.9]	21 [25.2]	22 [25.8]	23 [26.2]
Nadine_blick	Theo			folgt Theos Bewegung
Nadine_beweg				dreht Kopf nach links, Körper bleibt unbewegt
Theo_blick	Nadine			
Theo_beweg			((3.8 s))	beugt Oberkörper nach rechts (behält die Beugung nach vorn bei)
Tom_blick	Nadine			
Tom_mim	kaut auf seiner Unterlippe			

Theo als Sequenzinitiator verharrt in einem verkörperten Wartezustand: er bleibt nach vorn über das Mikrofon gebeugt, die Augen auf Nadine gerichtet. Seine Starre deutet darauf hin, dass er die Antwortzeit aufgrund seiner bisherigen Interaktionserfahrung mit Nadine zunächst noch als angemessen bzw. normal (für Nadine!) beurteilt. Nadine, die zweifelsfrei am Zug ist, bleibt still und reglos – auch über die 2 bis 3 Sekunden hinaus, die sie normalerweise für eine Antwort benötigt. Weder zeigt sie dabei an, ob sie die Frage ‚gehört‘ und ver-

---

<sup>8</sup> Der/die Fragesteller\*in vergewissert sich mit ihr, ob es überhaupt Sinn macht, eine Einladung oder einen Vorschlag auszusprechen und schützt sich so vor einer negativen Reaktion der/des Gefragten (Bergmann 1987: 114).

standen hat, noch, ob sie an einer Antwort arbeitet<sup>9</sup>. Für Theo bleibt somit unklar, was auf Seiten Nadines gerade vor sich geht, so dass er in der Folge einen verbalen Reparaturversuch unternehmen könnte (Bergmann 1982: 166f), in der Annahme seine Frage sei bei der Rezipientin gar nicht angekommen. Im Kontext der HRI liegt außerdem die Annahme eines technischen Fehlers oder Absturzes des Systems nicht fern. In beiden Fällen könnte also zunächst eine Wiederholung der Eingabe Klarheit verschaffen.

Tatsächlich wird die Verbindung, die nur noch über einen ausdruckslosen Blickkontakt erhalten wird, konsequenterweise von Theo in Frage gestellt. Nach 3,8 Sekunden beendet er seinen Wartezustand und beginnt seinen Oberkörper zur Seite zu beugen. Er bringt damit sein Gesicht außerhalb von Nadines momentanen Blickfokus (22). Diese Bewegung lässt sich zunächst als Aufmerksamkeitsgesuch rekonstruieren. In dezenterer Form kennt man ähnliche Gesten auch aus dem menschlichen Kontext: man bewegt sich (oder eine Hand) im Gesichtsfeld des Gegenübers und weckt selbiges aus einer gedanklichen Abwesenheit. Diese Bewegung ist in der Regel in dem Moment obsolet, in dem sich das Gesicht des Gegenübers erhellt und wieder Aufmerksamkeit (Wahrnehmungswahrnehmung) anzeigt. Theos Bewegung könnte entsprechend als Versuch, Nadine aus einer Art Standby zu holen, interpretiert werden. Subsequent wäre von Nadine ein Zeichen des Rückbezugs auf die gegenwärtige Interaktionssituation zu erwarten. Diese folgt Theos Bewegung (seinem Gesicht) per Blickrichtung mit einer minimalen Verzögerung und dreht ihren Kopf entsprechend nach links (23). Ihr restlicher Körper bleibt aber ebenso unbewegt wie ihre Mimik. Zwar nimmt sie Theos Bewegung offenbar wahr, zeigt aber weder Verstehen noch Irritation an und reagiert ausschließlich auf einer Ebene körperlich-mechanischer Responsivität. Theos Bewegung bleibt somit auf kommunikativer Ebene folgenlos. Daran wiederum schließt Theo konform an, wenn er seine Bewegung fortführt und seinen Oberkörper nun auch in die andere Richtung beugt (s.u. (24)). Die Erwartung, Nadine würde auf diese Bewegung verstehend reagieren existiert nicht mehr, vielmehr kann man die Bewegung im Rahmen eines (Funktions-)Tests interpretieren: Theo testet Nadines Face Tracking.

An dieser Stelle setzt eine strukturelle Neuordnung der Situation ein: in der ‚Interaktion‘ werden nicht mehr verschiedene Modalitäten (Sprache, Gestik, Mimik, Körperbewegungen) synchronisiert sondern verbale und nonverbale Aktivitäten driften auseinander. Nadines Körper samt visueller Wahrnehmung disqualifiziert sich auf kommunikativer Ebene und wird stattdessen wie eine Maschine manipuliert.

---

<sup>9</sup> Dies unterscheidet Begegnungen mit Nadine auch von anderen Formen der Mensch-Maschine-Interaktion. Denn Computer bspw. zeigen den Nutzer\*innen in der Regel an, wenn sie prozessieren oder laden, z.B. mittels Darstellung einer Sanduhr oder eines Ladebalkens.





Abb. 3: Theos Bewegung, erste Spitze rechts.

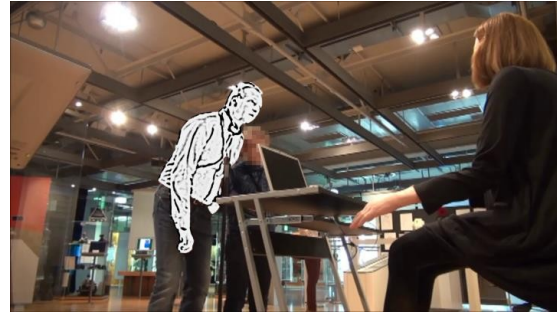


Abb. 4: Theos Bewegung, Spitze links.



Abb. 5: Theos Bewegung, Schritt nach rechts, zweite Spitze rechts.

	24 [27.0]	25 [27.6]	26[27.7]	27 [28.8]	28[29.2]	29[29.9]	30 [30.3]
Nadine_verbal	bist du SINGel,						
Nadine_blickr			folgt Theos Bewegung		folgt Theos Bewegung		
Nadine_beweg			dreht Kopf nach rechts		dreht Kopf nach links		
Theo_blickr	Nadine						
Theo_beweg	beugt Oberkörper nach links			tritt einen Schritt nach rechts		beugt Oberkörper nach rechts	
Tom_blickr	Nadine						Theo

Gleichzeitig läuft der verbale Austausch losgelöst von der körperlichen Ebene weiter: während Theos Beugebewegung produziert Nadine unvermittelt einen Sprechbeitrag (bist du SINGel, (24)), der mit etwas interpretativer Mühe als for-sche Antwort auf Theos Frage (was MACHST du heute? (16)) gehört werden kann. Nadines Wiederaufnahme der Konversation wird jedoch nicht nonverbal begleitet und umgekehrt, kommentiert sie das nonverbale Geschehen nicht. Weder scheint die sprechende Nadine mitzubekommen, dass ihr Face Tracking ge-steuert wird, noch scheint die sehende Nadine zu bemerken, dass sie eine Frage geäußert hat.

Nadines verbale Aktivität lässt erwarten, dass Theo sein Nebenengagement un-terbricht und einen Anschlussbeitrag äußert. Im Gegenteil erweitert er seinen Test sogar noch, indem er zusätzlich zum seitlichen Beugen seines Oberkörpers noch einen Schritt nach rechts tritt und so den Testbereich vergrößert (27, 29). Entweder wird er von seinem Funktionstest derart absorbiert, dass er Nadines Äußerung gar nicht bemerkt hat oder er fühlt sich nach der Entkopplung kör-perlicher und sprachlicher Aktivitäten und einem damit verbundenem Zusam-

menbrechen der Menschenähnlichkeit Nadines selbst auch nicht mehr an die Anschlusszwänge der (zwischenmenschlichen) Interaktion gebunden.

	31 [31.1]	32[31.2]	33	34[31.6]	35	36 [31.7]	37[32.0]	38[32.1]	39 [32.6]	
Nadine_blick	folgt Theos Bewegung					folgt Theo zurück zur Mitte				Theo
Nadine_beweg	dreht Kopf nach links					dreht Kopf zur Mitte				
Theo_verbal	((3.9s))			und daNA:CH?						
Theo_blick	Nadine	Mikro				Nadine				
Theo_beweg	beugt sich nach links / leicht runter zum Mikro						steht in gebeugter Haltung			
Tom_blick	Theo			Nadine						
Tom_mim	lächelt									

Nach 3.4 Sekunden wendet sich Theo schließlich wieder zum Mikrofon (31), viert es an (32) und spricht einen Beitrag hinein (und daNA:CH? (34)). Dieser lässt sich nicht als kohärenter Anschluss an Nadines Frage interpretieren. Vielmehr lässt sich seine Äußerung als weitere Nachfrage in Verbindung mit seiner eigenen zuvor gestellten Frage „was MACHST du heute?“ (16) deuten. Theo behandelt Nadines Worte, die er entweder gar nicht oder missverstanden hat, als Antwort auf seine Frage. Dass er den Inhalt der Worte nicht kennt, scheint ihn nicht zu stören. Die verbale Ebene hat die Form eines verzögerten Ferngesprächs angenommen, bei dem ein Teilnehmer unaufmerksam ist, was unkommentiert bleibt. Im weiteren Verlauf der Begegnung nimmt der verbale Austausch kurzzeitig noch einmal an Dichte und Stringenz zu. Gleichzeitig und unabhängig davon probiert Theo nonverbal noch weitere Bewegungen aus (z.B. streckt er seine Hände seitlich aus), um Nadines Blickausrichtung zu manipulieren.

## 2.4 Zwischenfazit I

Nadines menschenähnlicher Körper und insbesondere ihr Zuwenden und Aufnehmen von Blickkontakt wecken Erwartungen einer möglichen natürlichen sprachlichen Interaktion mit dem Roboter. Ihr Körper und ihr Blickverhalten disqualifizieren sich jedoch im vorliegenden Fall gänzlich auf kommunikativer Ebene. Auslöser dafür ist eine zu lange Sprechpause, während der Nadine völlig reglos bleibt, anstatt anzuzeigen, dass sie an einem Anschlussbeitrag arbeitet. Ihr Blick bleibt zwar auf das menschliche Gegenüber gerichtet, jedoch dabei ausdruckslos. Es vergeht eine Zeitspanne, in der der menschliche Teilnehmer Nadines leeres Display noch toleriert, bevor er den ‚Blickkontakt‘ in Frage stellt und subsequent von Nadines Fähigkeiten enttäuscht wird: sie signalisiert keine Wahrnehmungswahrnehmung (Kieserling 1999: 117ff), sondern reagiert lediglich gesteuert von ihrer Face Tracking-Software. Damit wird der Eindruck von Nadines (körperlicher) Anwesenheit sowie einer Verbindung zwischen visueller Wahrnehmung und Verbalität zerstört. In der Folge behandelt der Besucher den Roboter nicht mehr als zusammenhängendes Ganzes sondern als zwei unabhängige technische Systeme: einerseits Sprachverarbeitung und -ausgabe und andererseits manipulierbarer Körper. Diese Aufspaltung der Interaktionsstruktur bedingt, dass ein potenzieller gemeinsamer Wahrnehmungs- und Kommunikationsraum, der anfangs durch gegenseitiges Zuwenden und die (Wieder-)Her-



stellung von Blickkontakt etabliert wurde, zusammenbricht. Eine ‚Gesprächs‘-Verbindung besteht nur noch auditiv über das Mikrofon.

### 3. MAX: Die Black Box öffnen

#### 3.1 Der ‚Embodied Conversational Agent‘

Der virtuelle Agent MAX ist – genauso wie Nadine – eines der im Paderborner Heinz-Nixdorf-Museumsforum ausgestellten interaktiven Exponate (Pfeiffer et al. 2011). Vor Ort kann er als Kommunikationspartner von Besucher\*innen-gruppen angesteuert werden (vgl. Muhle 2012: 157ff, Krummheuer 2010: 83ff.). Dabei erscheint MAX auf einem Display und reagiert auf Texteingaben der Museumsbesucher\*innen mit dynamischen Sprachausgaben (*Abbildung 5*). Als sogenannter „Embodied Conversational Agent“ (Casell et. al. 2000) wurde MAX mit dem Ziel entwickelt, in „real-world settings“ (Kopp et. al. 2005: 239) als virtueller Ansprechpartner in eine Vielzahl unterschiedlicher Gesprächstypen eingebunden werden zu können. Neben typischem Small Talk kann MAX über verschiedene Begebenheiten berichten (beispielsweise über das Wetter, die Ausstellung selbst oder bestimmte Entwicklungen in der Robotik- und KI-Forschung), Witze erzählen, ein Ratespiel mit Besucher\*innen durchführen oder einzelne Besucher\*innen fotografieren und die Aufnahmen anschließend digital an angegebene E-Mail Adressen verschicken.

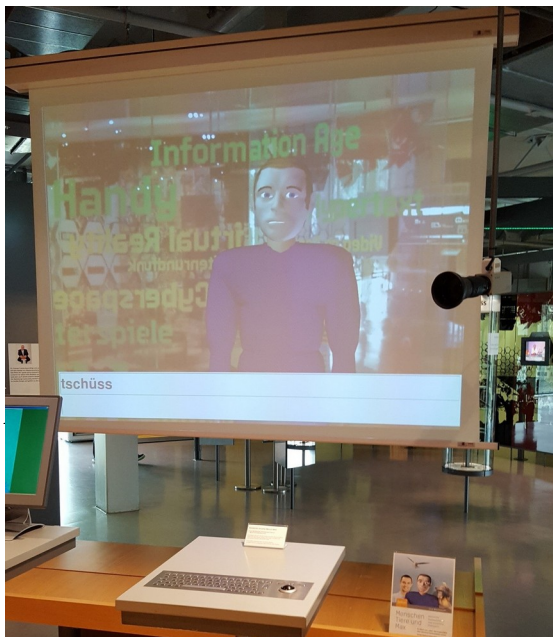


Abb. 6: Nutzerschnittstelle des ECA Max im HNF.

Bedeutsam ist, dass MAX Menschen registriert (verfügt über eine Wahrnehmungskomponente), die in sein Sichtfeld treten und daraufhin eigenständig durch Ansprachen den Interaktionsbeginn einleitet. Die eigentliche Kommunikation mit ihm erfolgt allerdings insofern asymmetrisch, als dass Nutzer\*innen ihre Mitteilungen über die Tastatur an MAX' Dialogsystem richten (und erst mit Betätigung der Enter-Taste absenden – also zuvor auch korrigieren können), während MAX ausschließlich auf Grundlage der übermittelten Textbeiträge mit

Sprachausgaben reagiert. Max registriert seine Kommunikationspartner\*innen also nicht als Subjekte mit einer bestimmten Erscheinung, während die Museumsbesucher\*innen MAX wahrnehmen können (vgl. Krummheuer 2010: 85).

### 3.2 Ein transparenter technischer Kommunikationsteilnehmer

Die Frage ist nun, was man analytisch gewinnt, wenn man eine solche, potenziell an sozialer Kommunikation beteiligungsfähige Black Box öffnet. Zunächst einmal nicht allzu viel, wenn man dem klassischen Pfad der Konversationsanalyse folgt. „[U]nder the skull“ ist nicht mehr als graue Hirnmasse schrieb Garfinkel (1963: 190). Und er meinte damit, dass selbst wenn man diese durchleuchten könnte, in ihr nichts soziologisch gehaltvolleres schlummern würde als das, was ohnehin in Interaktionen sichtbar wird. MAX ist – im Gegensatz zu den von Garfinkel in den Blick genommenen personalen Innenwelten – kein voll kompetentes Gesellschaftsmitglied. Unsere Untersuchung versteht sich vor diesem Hintergrund als eine Analyse eines dezidiert technischen Kommunikationsteilnehmers, dessen Innenwelt zumindest so hinreichend transparent ist, dass sich (typisch technische) Probleme des situierten Verstehens aber auch der algorithmischen Sinnverarbeitung on the run im Verlauf der Konversation mit menschlichen Gesprächspartner\*innen beleuchten lassen.

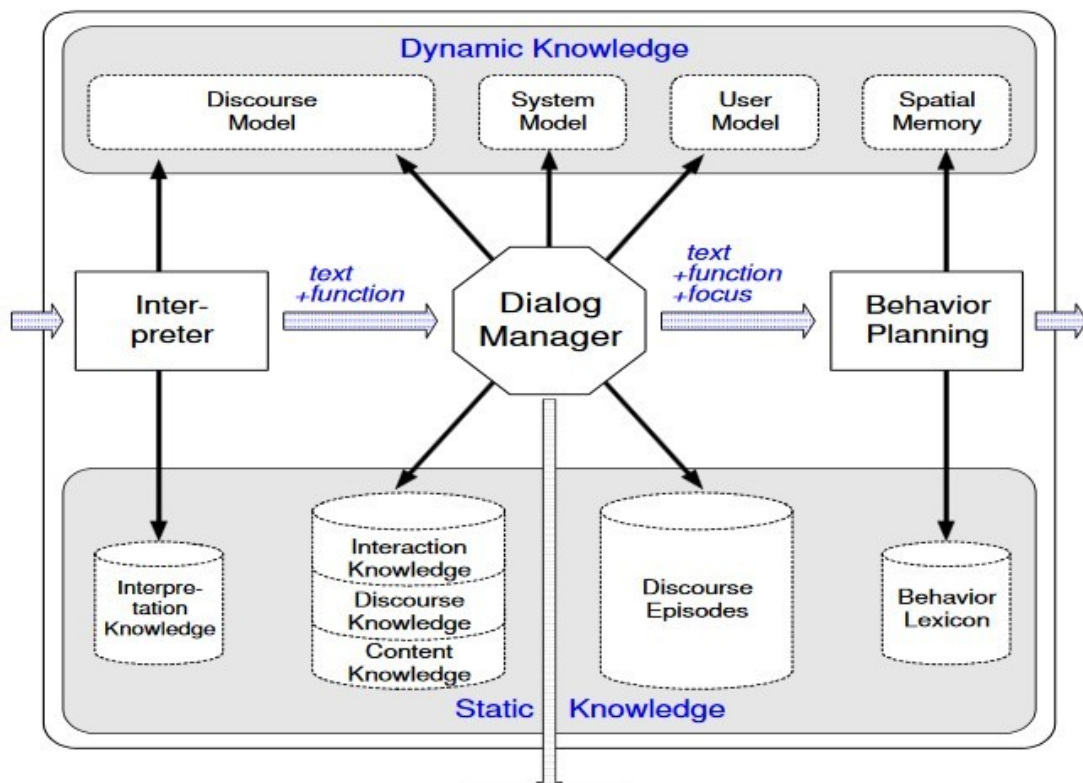


Abb. 7: Die interpretativen Komponenten der BDI von MAX (Kopp et al. 2005: 333).

In MAX arbeitet eine sogenannte BDI-Architektur (vgl. Huber 1999), die dem Agenten ermöglicht, eigenes Weltwissen (*beliefs*) mit bestimmten Zielen (*desires*) und Absichten (*intentions*) zu verbinden und über einen BDI-Interpreter auf Textdaten der Konversation anzuwenden (vgl. Wachsmuth 2010). Hierbei

wird mit Hilfe einer einfachen Nutzenfunktion aus mehreren *desires* und verschiedenen Handlungsoptionen eine aktuelle *intention* erschlossen, die dann – je nach identifizierter Priorität – in globalen (top level) Metaplänen und lokalen (low level) Dialogzielen lang-, mittel- und kurzfristig durchgesetzt werden kann (vgl. Kopp et al. 2005). Handlungsleitendes Wissen ist in MAX dynamisch wie auch statisch hinterlegt (Abbildung 6). Neben unveränderlichem Wissen, das MAX einprogrammiert wurde, verfügt der Agent also auch über dynamisches Wissen, das er direkt aus den Interaktionsverläufen erwirtschaftet und damit versucht, die in der Konversation gelösten Informationen auf den/die Nutzer\*in (*User Model*) aber auch auf die mit dem/der Nutzer\*in verbundene Interaktionsgeschichte (*Discourse Model*) zu beziehen.

Durch den hohen Grad an Strukturiert- und Determiniertheit lassen sich die während den Konversationen mitlaufenden Log-Protokolle nutzen, um einen Einblick in solche Prozesse zu bekommen, die im Inneren von MAX zwischen den Turns des Mitteilungshandelns wirksam werden. Eingesehen werden können hier Prozesse der Assoziation von Textmodulen zu Regeln (Klassifikation) und die im Rahmen dieser Regeln ablaufenden Schritte, die dann zu einem bestimmten Output führen (bzw. Text-Phrasen). Demnach besteht die Möglichkeit, im unmittelbaren Konversationsverlauf zu beobachten, wie MAX Äußerungen seines/seiner Gesprächspartner\*in registriert, mit Mitteln der in der BDI wirksamen Klassen und Kategorien mobilisiert, und dann im Medium eines bestimmten Outputs kommunikativ beantwortet.

### 3.3 Fallbeispiel: MAX

Im konkreten Fall eröffnet ein Nutzer, der sich später mit Fritz vorstellen wird, die Konversation mit der personalisierten Begrüßung „hallo max“ [01]. Damit artikuliert er den ersten Teil einer Paarsequenz, der im Wesentlichen nur einen Anschlusshorizont eröffnet. Diese Anschlussmöglichkeit setzt voraus, dass MAX und sein Gegenüber sich persönlich kennen und darum wissen, dass sie sich kennen. Es gibt also eine bestehende Interaktionsgeschichte, die die namentliche Identifikation (wenigstens von MAX; denkbar aber auch vom menschlichen Gegenüber) sichergestellt hat. Dann wäre eine persönliche Rückansprache zu erwarten, in der der Agent sein Gegenüber als bereits bekannt behandelt. Die Frage ist jetzt, wie MAX‘ BDI mit der vorangegangenen Mitteilung des Nutzers umgeht.

25.01.2017 user: hallo max  
13:30

[01]

Wie also versteht er die Nutzereingabe? Und wie lässt sich sein Verstehen im Hinblick auf die potenziellen Kontexte der durch die erste Mitteilung etablierten Verstehensmöglichkeiten beschreiben? Hierzu wird in Erweiterung des klassischen konversationsanalytisch sequenziellen Vorgehens der Code in seiner eigenen Sequenzialität – nämlich der Serialität der ausgeführten Interpretations- und Klassifikationsschritte – ausgewertet.

### Erster Denkschritt: Klassifikation

```

25.01.2017 max_c p0006: 18.333333333333336 - [02]
13:30           (curInput::provide.interaction.greeting && max) - [03]
                discourse.greetingMax [04]

```

MAX klassifiziert die Nutzereingabe „hallo max“ [01] wortbasiert – er bricht sie also in ein „hallo“ (als „provide.interaction.greeting“ [03]) und ein „max“ [03] auf. Im Unterschied zu psycholinguistischen Arbeiten – bspw. denen von Chomsky (1975) – findet die Klassifikation nicht auf Grundlage eines „syntaktischen“ Verstehens, sondern ausschließlich (Einzel-)Wort-basiert statt. Gleichzeitig haben wir es mit einem Top-Down Prozess der Sprachverarbeitung zu tun (Eingabetext wird wortbasiert nach Kategorienabhängigkeit abgetastet).

### Zweiter Denkschritt: Abwägungen im dynamischen Wissensbestand

```

25.01.2017 max_c <rule name="discourse.greetingMax"> [05]
13:30
Discourse Model {
    <match> [06]
    <allof> [07]
        <convfunction type="provide.interaction.greeting"/> [08]
        <keywords>max</keywords> [09]
    </allof> [10]
    </match> [11]

    User Model {
        <action> [12]
        <switch var="$$name"> [13]
            <cond value="~"> [14]
                <command function="raise-event" arguments="discourse- [15]
                    greeting-friend"/> [16]
                <command function="raise-dialogue-goal" arguments="system [17]
                    get-name"/> [18]
            </cond> [19]
        </switch> [20]
        <else> [21]
            <random> [22]
                <act function="provide.interaction.greeting">Hallo $$name!</act> [23]
                <act function="provide.interaction.greeting">Gruess [24]
                    dich$$name!</act> [25]
                <act function="provide.interaction.greeting">Servus $$name!</act> [26]
                <act function="provide.interaction.greeting">Hai $$name!</act> [27]
            </random> [28]
        </else> [29]
    </switch> [30]
    </action> [31]
    </rule>
}
Mögliche Antwortphrasen

```

Auf Ebene des **Discourse-Models**: Beide Worte – die mit Begriffswolken assoziiert sind – lösen daraufhin die Regel „discourse.greetingMax“ [05] aus. „<match>“ [06] sucht die Eingabemitteilung „hallo max“ nach Keywords ab. Die folgende „<allof> / </allof>“ [07, 10] Klammer legt fest, dass sich ein Fall dann und nur dann zutreffend zum Keyword („max“ [09]) verhält, wenn er als valide gegen alle Dimensionen oder Schemata dieses Keywords getestet wird. Bis hierhin versucht MAX noch die Situation zu bestimmen – also zu verstehen, welches Anliegen sein Gegenüber haben könnte – oder wieder anders: zu verstehen, welche Anschlüsse erwartet werden könnten.

Dann folgt eine Überprüfung im **User-Model** des Agenten. „<switch var = \$\$name>“ [13] als Überschreiben vom Nutzermodell in der Dimension Name mit einem String, wenn (<cond (also möglicher, konditionaler Wert) = ~ [14]) also



nicht ( ~ ist ein NOT Operator ) schon ‚irgendwas‘ da ist. Wenn die Variable unbeschrieben ist, dann soll das Ereignis (raise-event) „system.get-name“ [17, 18] aufgerufen und das Gegenüber als unspezifischer Freund angesprochen werden [15, 16].<sup>10</sup> In der Systemarchitektur von MAX ist hier also ein soziales Manöver angelegt: Wenn der Nutzer MAX mit seinem Namen anspricht, der Agent aber keinen Namen im Nutzermodell hinterlegt sieht, kann er so tun als ob er es mit einem dem Personengedächtnis bekannten Freund zu tun hätte, nur um daraufhin doch zu versuchen, den Namen seines Gegenübers herauszufinden. Eigentlich müsste der Agent also jetzt das Event „discourse-greeting-friend“ zusammen mit dem Dialogziel „system get-name“ aufrufen. Problematisch ist an dieser Stelle, dass MAX die Nutzereingabe *auch* als „first-input“ [32] registriert und mit dieser Information eine andere Regel verbindet:

```

25.01.2017 max. first-input - discourse.initialGreeting [32]
13:30

Discourse Model {
    <rule name="discourse.initialGreeting"> [33]
        <match> [34]
            <test check="first-input"/> [35]
        </match> [36]
        <action> [37]
            <command function="raise-event" arguments="discourse-greeting"/> [38]
            <command function="raise-dialogue-goal" arguments="system get- [39]
                name"/> [40]
        </action> [41]
    </rule> [42]
}

```

Das Merkmal, dass es sich bei der Eingabe um den ersten Input des Nutzers handelt, ist in der „discourse.greetingMax“ [05] Regel nicht berücksichtigt. An dieser Stelle konkurrieren beide Regeln – „discourse.greetingMax“ und „discourse.initialGreeting“ um eine Anschlussreaktion (Gesellensetter 2004). Die Entscheidung darüber, welche der beiden Regeln den Output bestimmt, folgt einer Interpretationslogik des „[o]rdering rules by decreasing generality“ (Kopp et al. 2005: 336). Die hochgeneralisierte Regel „discourse.initialGreeting“ kann demnach nur dann von der spezifischeren „discourse.greetingMax“ Regel geschlagen werden, wenn sie als Spezifikation dieser allgemeinen Regel erkannt wird. Im vorliegenden Fall taucht das allgemeine Merkmal des „first-input“ in der spezifischeren „discourse.greetingMax“ Regel schlicht nicht auf; kann also auch nicht falsifiziert oder abgelöst werden. Das führt dazu, dass MAX seine Interaktionsziele im Discourse-Model verallgemeinert.

<sup>10</sup> Die für diese Ansprache in den Skripten des Agenten bereitstehende „Discourse-greeting-friending“-Regel ist insofern als unspezifisch zu verstehen, weil auf keine Namensvariable aus dem Nutzermodell referiert wird. Aus Platzgründen kann die Regel hier nicht aufgeführt werden.

25.01.2017	max <sub>c</sub>	event.discourse.greeting	[43]
13:30			
Discourse Model		<rule name="event.discourse.greeting">	[44]
		<event type="discourse-greeting"/>	[45]
		<action>	[46]
		<random>	[47]
Mögliche Antwortphrasen		<block>	[48]
		[...]	[49]
		<block><act function="provide.interaction.greeting">	[50]
		<focus>Hallo</focus>ich bin Max.</act><act>nett dass Du vorbeischaust!</act></block>	[51]
		<block><act function="provide.interaction.greeting">	[52]
		<focus>Hi</focus>ich bin Max.</act><act> Schoen dass Du vorbeischaust.</act></block>	[53]
		</random>	[54]
		<random>	[55]
		<act>lass uns plaudern - ueber die tastatur kannst du mit mir sprechen.</act><act>lass uns ein bisschen plaudern. ueber die tastatur kannst du mit mir sprechen. </act>	[56]
		</random>	[57]
		</random>	[58]
Enkodierung in das Gedächtnis		<command function="memorize" arguments="discourse-greeting-Provided 1"/>	[59]
		</action>	[60]
		</rule>	[61]
			[62]

Die Phrasen der folgenden „event.discourse.greeting“ [49 - 61] Regel werden randomisiert und sind gleichzeitig in verschiedenen Modulen ‚geblockt‘. Interessant ist, dass MAX hier schon bevor er eine dieser Phrasen überhaupt ausgibt, memoriert, dass er dann (!) ein „discourse-greeting“ „provided“ haben wird [62, 63]. Mit diesem Vorausgriff besiegelt MAX, dass seine Abwägungen über die Form der Begrüßung entschieden sind.

Im Zuge der hier kurz umrissenen Interpretationskaskade findet folglich eine Respezifizierung des Discourse-Models statt, bei der sich die personale Komponente verliert. Und zwar von „discourse.greetingMax“ über „discourse.greeting“ zu „discourse.initial.greeting“, bei der die Auszeichnung, dass es sich um das erste Äußerungsereignis des aktuellen Dialogs handelt als Indikator einer Respezifizierung des Anschlussbeitrags einbezogen wird. Gewissermaßen findet hier eine hierarchische Abstraktion (Edelman 2008: 31) statt, bei der in einer Interpretation der Situation von einem speziellen zu einem allgemeineren Begriff gewechselt wird, der sich durch einen höheren Begriffsumfang („max“ als Keyword bspw. nicht mehr obligatorisch) bei geringerem Begriffsinhalt (also Indikatoren, die die Regel spezifizieren) auszeichnet. Defizitär sind diese Interpretationsschritte im Hinblick auf die user-seitig unbekannten Wege des Kennenlernens von MAX. Der Agent kann demnach entweder sein Gegenüber als bekannt adressieren, wenn er bereits einen Namen erfahren hat (bestenfalls im Anschluss an seine Selbstpräsentation). Er kann den Nutzer auch als unbekannten „Freund“ ansprechen, dessen Name noch herausgefunden werden muss, wenn er damit nicht auf einen „first-input“ dieses Nutzers reagiert. In allen anderen Fällen bleibt dem Agenten nichts anderes übrig als sein Gegenüber als gänzlich unbekannten Akteur anzunehmen – auch dann wenn dieser ihn mit seinem Namen angesprochen hat (Logik: neue Nutzer\*innen sind unbekannt oder nicht neu). Der Bekanntheitsstatus kann folglich keine Hybridstellung einnehmen.

### *Unerwartete Selbstvorstellung des Agenten.*

25.01.2017 max<sub>t</sub>    Hallo ich bin Max. [66]  
13:30

MAX schließt mit der Mitteilung „Hallo ich bin Max“ [66] an den letzten Nutzerbeitrag „hallo max“ an und signalisiert damit einerseits, dass er verstanden hat, dass er begrüßt wurde und eine Rückbegrüßung Sinn macht. Was den Begrüßungsaspekt betrifft, reagiert der Agent also zunächst erwartungskonform. Andererseits wird im Hinblick auf den Personalisierungsaspekt des Nutzerbeitrags auch deutlich, dass MAX die Information, dass der Nutzer seinen Namen bereits kennt, schlicht ignoriert. Noch bevor der Nutzer hieran anschließen kann, setzt MAX seinen Turn fort.

25.01.2017 max<sub>t</sub>    Nett dass Du vorbeischaust! [67]  
13:30

Mit „Nett dass du vorbeischaust!“ [67] bestätigt MAX den jovialen Unterton der persönlichen Kommunikation und adressiert sein Gegenüber direkt mit „du“ [67]. Interessant ist, dass MAX an dieser Stelle nicht mehr durch offene Ignoranz des initialen Äußerungsereignisses des Besuchers provoziert, sondern mit der Einschubsequenz einen versöhnlicheren Ton anschlägt. Wir haben es also mit einer Modifikation des Nachbarschaftspaares (Levinson 2000: 303f.) zu tun, das die Zumutungen der Vorsequenz ‚lockert‘ ohne damit das Prinzip der Erwartbarkeit eines zweiten Teils aufzuheben.<sup>11</sup>

25.01.2017 max<sub>t</sub>    Ich kann dir Verschiedenes erkläeren,    oder ein [68]  
13:30                    bisschen mit dir plaudern, [69]  
25.01.2017 max<sub>t</sub>    oder ein Foto von dir machen und es als Ie maeil [70]  
13:30                    Postkarte versenden.<sup>12</sup> [71]

Ohne eine Antwort abzuwarten schließt MAX nun mit „Ich kann dir Verschiedenes erkläeren, oder ein bisschen mit dir plaudern“ [68, 69] an, was unmittelbar um ein „oder ein Foto von dir machen und es als Ie maeil Postkarte versenden“ [70, 71] ergänzt wird. Damit leistet der Agent bereits eine Beschreibung seiner wesentlichen Fähigkeiten (wie „Verschiedenes erkläeren“, „plaudern“ oder „Postkarte versenden“) und versucht die an ihn zu richtenden Verhaltenserwartungen zu bestimmen, bevor sie im Nachtrag von der Kommunikation selbst erschlossen und in der Form Person verhärtet werden (Luhmann 2002: 375; Luhmann 2008: 137ff., Fuchs 1997: 66).

25.01.2017 max<sub>c</sub>    `keystroke-timeout - event.timeout.keystroke` [72]  
13:30

Das System erkennt nun anschließend an den Vorschlag ein „Foto“ zu „machen“ und dies „als Ie-Mail zu verschicken“ [70-71] eine Verzögerung in der Eingabe des Nutzers und aktiviert daraufhin die Regel „event.timeout.keystroke“ [72].

---

<sup>11</sup> Der Nutzer könnte folglich – wenn er taktvoll handeln wollen würde – an das „Nett dass Du vorbeischaust!“ [67] anschließen und das auf einem Missverständnis beruhende oder als Provokation zu erlebende „Hallo ich bin Max“ [66] leichter unter den Tisch fallen lassen. In diesem Fall wäre der Einschub ein ‚Cue‘, den man nutzen kann, um nicht reparieren zu müssen, um sich also der Peinlichkeit einer Konfrontation entziehen zu können.

```

25.01.2017 maxc <rule name="event.timeout.keystroke"> [73]
13:30
    <event type="keystroke-timeout"> [74]
        <test check="left-scene" arguments="0"/> [75]
    </event> [76]
    <action> [77]
        <switch var="$$press-return"> [78]
            <cond value="~"> [79]
                <random> [80]
                    <act>Wenn du fertig bist musst du die Eingabetaste [81]
                        druecken!</act> [82]
                </random> [83]
                <command function="memorize" arguments="press-return 1"/> [84]
            </cond> [85]
        </switch> [86]
    </action> [87]
</rule> [88]

25.01.2017 maxt Wenn du fertig bist musst du die Eingabetaste [89]
13:30 druecken! [90]

```

Keystroke  
Logging:  
Tasten-  
anschläge  
des Nutzers  
registrieren

Zunächst wird der „<test check=“left-scene“ arguments=“0“/>“ [75] überprüft. Spannend ist das insofern, als dass MAX zunächst sich selbst darauf testet, ob er noch auf dem Bildschirm sichtbar ist, oder selbst die Szene verlassen hat (wie bspw. dann, wenn er wütend oder beleidigt ist, aber auch wenn er zu lange wartet). Hätte er an dieser Stelle festgestellt, dass er die Szene verlassen hat (also „arguments=“1“/>“), dann wäre die darauf folgende Handlung („<action>“) zunächst die der Rückkehr gewesen. In diesem Fall stellt MAX fest, dass er sichtbar ist und geht dann über zu einer Anpassung des Handlungsprogramms. Wenn also gerade noch kein Tastendruck auf die Eingabetaste erfolgt ist, dann soll die Phrase „Wenn du fertig bist musst du die Eingabetaste drücken!“ [81, 82] angeschlossen werden.<sup>12</sup> Auch bei diesem Denkschritt merkt sich MAX, dass er den/die Nutzer\*in darauf aufmerksam gemacht hat, dass er return drücken sollte, noch bevor die Mitteilung tatsächlich versprachlicht wurde. Die folgende Forderung zur Anschlusskommunikation „Wenn du fertig bist musst du die Eingabetaste druecken!“ [89, 90] signalisiert, dass der/die Nutzer\*in möglicherweise noch nicht weiß, wie er MAX zu bedienen hat und weitere Instruktionen benötigt. Bedeutsam an dieser Kommunikationsaufforderung ist, dass sie den Mitteilungsaspekt als Selbstwert der Eingabe voraussetzt, ohne eine inhaltliche (Informationsaspekt) Kommunikationsofferte zu machen. Durch die Aufforderung die Eingabetaste zu druecken wird eine bestimmte Bedienungsmodalität gerahmt. Was genau einzugeben ist, bleibt dem Nutzer überlassen und scheint für MAX weniger interessant zu sein. Damit schließt der Agent einerseits an die Nichthandlung (im Modus der Pause) des Nutzers an, aber auch an eigene Vorstellungen davon, die Kontrolle über die Interaktion zu behalten.

```

25.01.2017 maxc event.user.speech-started [91]
13:30
25.01.2017 usert Fritz [92]
13:30

```

<sup>12</sup> Hier ist weiterhin interessant, dass die Phrase zwar als Zufallsauswahl eingeklammert wird [82, 85], aber keine Alternativen bereitstehen. Die Paradoxie ergibt sich aus Möglichkeiten der Entwickler\*innen, das Inventar zu späteren Zeitpunkten zu erweitern.



Erwartungskonform mit dieser indifferenten Aufforderung (irgendetwas mitzuteilen), leistet der Nutzer MAX' Aufforderung Folge und bestätigt die Eingabe „fritz“ qua Tastendruck [91, 92]<sup>13</sup>. Damit schließt er zwar grundsätzlich positiv an MAX' Selbstvorstellung an (erfüllt den zweiten Teil einer Paarsequenz), ignoriert aber die weiteren vom Agenten vorgestellten Konversationsangebote.

### *3.4 Zwischenfazit II*

Soziale Bedeutungszuschreibungen und interne Schlussfolgerungen des Agenten driften in der untersuchten Sequenz auf besondere Art und Weise auseinander. Der Agent versucht seine Umwelt derart in Kausalformen zu bringen, dass er sie als Konsequenzen eigener Handlungen und Fragen klassifizieren kann. Wir haben es hier mit Projektionen zu tun, die weniger mit sozialen Erwartungen oder Perspektivenübernahmen korrespondieren als vielmehr mit der Beobachtung des Gegenübers als Konglomerat verschiedener Wirkungen, die MAX selbst verursacht haben können muss, um fortzufahren. Wenn es darum geht, den Namen des/der Nutzer\*in herauszufinden, beginnt MAX damit, sich zu fragen ob er den/die Nutzer\*in kennt. Nachdem dieser Check negativ ausfällt, fragt er sich in einem zweiten Schritt: Habe ich mich dem/der Nutzer\*in schon vorgestellt oder ist das ausgeschlossen, weil der/die Nutzer\*in gerade erst seine erste Eingabe gemacht hat? Vergleichbares passiert dann, wenn Redepausen auftreten und MAX sich zuerst fragt, ob er noch auf dem Bildschirm ist, anstatt sich in sein Gegenüber hineinzusetzen. „Social Knowledge“ (Suchman 1987) oder die „Sozialität der Wahrnehmung“ (Kieserling 1999) wird dahingehend ausgelassen, als dass MAX die Unterscheidungen, die er nutzt um seine Umwelt zu verstehen, nicht einer sozialen Konditionierung sondern schlicht sich selbst und seinen Objekten zuschreibt. Der/die Nutzer\*in scheint weiterhin – und auch das ist interessant – zu antizipieren, dass MAX etwas fehlt, damit er besser oder flüssiger oder angebrachter in die Konversation eintreten kann. Mit der Antwort „fritz“ nennt der User gerade das nachträglich, was MAX gefehlt hat, um auf „hallo max“ sinngemäß mit „hallo fritz“ reagieren zu können.

Ignoriert man die Innenperspektive, dann ist auf Ebene der Konversation zunächst interessant, dass MAX sehr spezifisch und gleichermaßen missverständlich an die personalisierte Begrüßung „hallo max“ mit „hallo ich bin max“ anschließt. Dieser Anschluss korrespondiert mit einem MAX-seitig internen Verstehen, das wiederum hochspezifisch ist. Wesentlich ist, dass das Verstehen in den Systemprozessen von MAX (eigenlogisch) Sinn macht, und zwar deswegen, weil der Agent sein Gegenüber im User-Model zwischenspeichern muss, um über die Begrüßung / Selbstvorstellung oder -präsentation hinaus die Kommunikation fortsetzen zu können. MAX versteht die Begrüßung als Begrüßung. Gleichzeitig erkennt er die Personalisierung allerdings als Unwahrscheinlichkeit oder Fehler, nicht als Gelegenheit, mehr über die konkreten Umwege herauszufinden, in denen sein menschliches Gegenüber auf MAX' Namen gestoßen sein könnte. Innenweltlich gilt folgendes Muster: Wissen über MAX wird als regelge-

---

<sup>13</sup> Daran anschließend aktiviert diese Eingabe MAX' Dialogziel „goals.user.getName“, das bereits in den vorherigen Segmenten mit dem Systemstatus „system get-name“ vorbereitet wurde aber erst mit Übernahme der Initiative („take-initiative“) durch MAX in die Form einer Frage gebracht werden kann („Wie heisst du?“)

leitete Funktion von Aussagen angenommen, die MAX über sich selbst trifft. Die Kommunikation läuft weiter, jedoch in Formen eines gestrafften oder stark reduzierten Anschlusses. Irritierend ist dieser Anschluss („fritz“) jedoch nur dann, wenn das Wissen um die eingeschränkten Verstehenskapazitäten von MAX noch nicht in der Kommunikation thematisiert wurde. Wie oben beschrieben, ist durchaus anzunehmen, dass das menschliche Gegenüber mit der Aussage „fritz“ versucht, MAX einen Hinweis oder Trigger zu liefern, auf dessen Grundlage er mit der Konversation fortfahren kann – ihn also mit Hinweisen zu füttern, von denen Nutzer glauben zu wissen, dass MAX solche Informationen braucht, um seine Programme sachgemäß abspulen zu können.

#### 4. Schluss

Die vorliegenden Analysen haben zunächst Nadine und dann MAX aus kommunikationstheoretischer Perspektive mit den Mitteln der KA in den Blick genommen. Dabei hat die erste Fallanalyse den Blick auf die (misslingende) Synchronisierung verbaler und nonverbaler Modalitäten der Kommunikation gerichtet und herausgestellt, dass und wie sich im vorliegenden Fall Nadines Körper und Verbalität unabhängig voneinander machen. Nicht nur zeigt sich somit, wie mithilfe einer multimodalen Brille systematisch Probleme der Mensch-Roboter-Interaktion rekonstruiert werden können, sondern darüber hinaus werden auch Probleme der Integration der verschiedenen Systeme von Nadine deutlich, die sich in Interaktion eben nicht als personale *Einheit*, sondern als *Vielheit* präsentiert und damit verbunden nicht als vollwertige Kommunikationspartnerin reüssieren kann.

Demgegenüber richtete sich die Analyseperspektive der zweiten Fallanalyse auf die Beobachtung des Zusammenspiels von innenweltlichen und kommunikativen (hier: sprachbasierten) Prozessen. In diesem Kontext wurde dargelegt, dass und wie sich der Agent MAX als Kontrollfreak outet, der Usereingaben entlang starrer Pläne und Regeln beobachtet und abarbeitet. Dabei benötigt der ECA Schlagworte seines Gegenübers, um fortfahren zu können, also in das Fahrwasser bekannter Dialogprogramme (z.B. – wie hier – den Namen herausfinden) zu kommen. Im Zuge dieser Vereindeutlichung oder Verhärtung von mitunter unwägbarer sozialer Komplexität in klare Kausalschemata, konkurrieren unterschiedliche Interpretationen um einzelne Funktionen für Anschlussbeiträge, die letztlich in der Kommunikation Störungen verursachen. Gleichzeitig – und hier deuten sich Möglichkeiten an, Begegnungen von Menschen und Robotern/Agenten als wechselseitige Kontrollprojekte zu beobachten – versucht der/die Nutzer\*in den Agenten unterschwellig mit Schlagworten zu füttern, die von seinen Handlungsprogrammen verarbeitet werden können. Inwieweit ein solches Vorwegnehmen der innenweltlichen Prozesse des künstlichen Kommunikationsteilnehmers<sup>14</sup> tatsächlich Programm hat, bleibt in weiteren Untersuchungen abzuwarten.

Mit Blick auf die Gemeinsamkeiten unserer Gegenstände entsteht der Eindruck, dass beide Systeme (Nadine und MAX) auf je unterschiedliche Art und Weise

---

<sup>14</sup> Und damit der Versuch, den Kontrollfreak unter Kontrolle zu bringen.

Probleme produzieren, die auf fehlende oder für Kommunikationszwecke nicht ausreichende Synchronisation ihrer Komponenten zurückzuführen sind. Rund um Nadine sind die Module der Wahrnehmung so gestreut, dass nur in Momenten der Synchronisation aller Sensoren so etwas wie Signalisierung uneingeschränkter Kommunikationsfähigkeit entsteht. Dagegen liegen die Probleme bei MAX in der Verkopplung der Module in seiner Innenwelt. So scheitert die Kognitionsarchitektur von MAX gerade daran, dass ebenso verteilte Interpretationsmodule („first input“ und „discourse greeting friend“) nicht synchronisiert, sondern ausschusslogisch im Sinne einer entweder/oder-Entscheidung mit Antwortphrasen verknüpft werden. Folgestudien könnten nun – entsprechende Verfügbarkeit von Daten vorausgesetzt – versuchen, beide Analyseschwerpunkte zu kombinieren, um auf diese Weise genauer das Zusammenspiel von Oberfläche (das sichtbare Interface) und Tiefe (die Programmierung) und deren Relevanz für kommunikative Prozesse zu erhellen.

## **Literaturverzeichnis**

- Alač, Morana (2016): Social robots: Things or agents? In: *AI & Society* 31 (4), S. 519-535.
- Bergmann, Jörg R. (1982): Schweigephasen im Gespräch - Aspekte ihrer interaktiven Organisation. In: Hans-Georg Soeffner (Hg.): *Beiträge zu einer empirischen Sprachsoziologie*. Tübingen: Narr, S. 143-184.
- Bergmann, Jörg R. (1987): *Klatsch. Zur Sozialform der diskreten Indiskretion*. Berlin/New York: de Gruyter.
- Breazeal, Cynthia L. (2002): *Designing sociable robots*. Cambridge / MA: MIT Press.
- Cassel, Justine; Sullivan, Joseph W.; Prevost, Scott; Churchill, Elisabeth F. (Hg.) (2000): *Embodied Conversational Agents*. Cambridge; Massachusetts; London: MIT Press.
- Chomsky, Noam (1975): *Syntactic Structures*. Berlin: de Gruyter.
- Coulter, Jeff; Sharrock, W. (2007): *Brain, mind and human behavior in contemporary cognitive science: Critical assessments of the philosophy of psychology*. Ceredigion, UK: The Edwin Mellen Press.
- Edelman, Shimon (2008): *Computing the Mind: How the Mind Really Works*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Fuchs, Peter (1997): Adressabilität als Grundbegriff der soziologischen Systemtheorie. In: *Soziale Systeme* 3 (1997), S. 57-79.
- Garfinkel, Harold (1963): A conception of, and experiments with, „trust“ as a condition of stable concerted actions. In: O.J. Harvey (Hg.): *Motivation and social interaction: cognitive approaches*. New York: Ronald Press, S. 187-238.
- Garfinkel, Harold (1967): *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Garfinkel, Harold; Wieder, D. Lawrence (1992): Two incommensurable, asymmetrically alternate technologies of social analysis. In: Graham Watson; Robert M. Seiler (Hg.): *Text in context: studies in ethnomethodology*. Newbury Park, etc.: Sage, S. 175-206.
- Gesellensetter, Lars (2004): *Ein planbasiertes Dialogsystem für einen multimodalen Agenten mit Präsentationsfähigkeit*. Diplomarbeit, eingereicht an der Technischen Fakultät der Universität Bielefeld.
- Goffman, Erving (2008): *Rahmen-Analyse. Ein Versuch über die Organisation von Alltagserfahrungen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Huber, Marcus (1999): JAM: A BDI-Theoretic Mobile Agent Architecture. In: *Proceedings of the Conference on Autonomous Agents*, S. 236-243.

Jefferson, Gail (1989): Preliminary notes on a possible metric which provides for a 'standard maximum' silence of approximately one second in conversation. In: Derek Roger; Peter Bull (Hg.): *Conversation: An interdisciplinary Perspective*. Clevedon, UK: Multilingual Matters, S. 166-195.

Kieserling, André (1999): *Kommunikation unter Anwesenden. Studien über Interaktionssysteme*. Frankfurt / M.: Suhrkamp Verlag.

Knoblauch, Hubert (2013): *Videographie. Einführung in die interpretative Videoanalyse sozialer Situationen*. Wiesbaden: VS Verlag.

Kopp, Stefan; Gesellensetter, Lars; Krämer, Nicole; Wachsmuth, Ipke (2005): A Conversational Agent as Museum Guide – Design and Evaluation of a Real-World Application. In: Themis Panayiotopoulos; Jonathan Gratch; Ruth Aylett; Daniel Ballin; Patrick Olivier; Thomas Rist (Hg.): *Intelligent Virtual Agents*. Berlin; Heidelberg: Springer, S. 329-343.

Krummheuer, Anita (2010): *Interaktion mit virtuellen Agenten? Zur Aneignung eines ungewohnten Artefakts*. Stuttgart: Lucius & Lucius.

Levinson, Stephen C. (2000): *Pragmatik. Konzepte der Sprach- und Literaturwissenschaft*. Band 39. Tübingen: Niemeyer Verlag.

Luhmann, Niklas (2002): *Einführung in die Systemtheorie*. Heidelberg: Carl-Auer Verlag.

Luhmann, Niklas (2008): Was ist Kommunikation? In: Ders.: *Soziologische Aufklärung 6. Die Soziologie und der Mensch*. Wiesbaden: VS Verlag, S. 109-121.

Magenat Thalmann, Nadia; Yuan, Junsong; Thalmann, Daniel; You, Bum-Jae (Hg.) (2016): *Context Aware Human-Robot and Human-Agent Interaction*. Singapore: Springer Singapore.

Magenat Thalmann, Nadia; Tian, Li; Yao, Fupin (2017): *Nadine: A Social Robot that Can*

*Localize Objects and Grasp Them in a Human Way*. In: S.R.S Prabakaran; Nadia Magenat

Thalmann; V. S. Kanchana Bhaaskaran, (Hg.): *Frontiers in Electronic Technologies*. Singapore: Springer Singapore, S. 1-23.

Meister, Martin (2011): Mensch-Technik-Interaktivität mit Servicerobotern. Ansatzpunkte für eine techniksoziologisch informierte TA der Robotik. In: *Technikfolgenabschätzung-Theorie und Praxis* 20 (1): S. 46-52.

Mondada, Lorenza; Schmitt, Reinhold (2010): Zur Multimodalität von Situationseröffnungen. In: Dies. (Hg.): *Situationseröffnungen. Zur multimodalen Herstellung fokussierter Interaktion*. Tübingen: Narr, S. 7-52.

Muhle, Florian (2013): Grenzen der Akteursfähigkeit. Die Beteiligung „verkörperter Agenten“ an virtuellen Kommunikationsprozessen. Wiesbaden: VS Verlag.

Muhle, Florian (2016): „Are you human?“. Plädoyer für eine kommunikationstheoretische Fundierung interpretativer Forschung an den Grenzen des Sozialen. In: Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research 17 (1).

Muhle Florian (2018a): Sozialität von und mit Robotern? Drei soziologische Antworten und eine kommunikationstheoretische Alternative. In: Zeitschrift für Soziologie 47 (3), S. 147-163.

Muhle, Florian (2018b): Begegnungen mit Nadine. Probleme der 'Interaktion' mit einem humanoiden Roboter. In: Angelika Pöferl & Michaela Pfadenhauer (Hg.): Wissensrelationen. Beiträge und Debatten zum 2. Sektionskongress der Wissenssoziologie. Weinheim: Beltz Juventa, S. 499-511.

Pfeiffer, Thies; Liguda, C.; Wachsmuth, Ipke; Stein, Stefan (2011): Living with a Virtual Agent: Seven Years with an Embodied Conversational Agent at the Heinz Nixdorf MuseumsForum. In: Sara Barbieri, Katherine Scott und Luigina Ciolfi (Hg.): Proceedings of the International Conference Re-Thinking Technology in Museums 2011 - Emerging Experiences. Limerick: thinkk creative & the University of Limerick, S. 121-131.

Pitsch, Karola (2015): Ko-Konstruktionen in der Mensch-Roboter-Interaktion: Kontingenz, Erwartungen und Routinen in der Eröffnung. In: Ulrich Dausendschön-Gay; Elisabeth Gülich; Ulrich Krafft (Hg.): Ko-Konstruktion in der Interaktion: Die gemeinsame Arbeit an Äußerungen und anderen sozialen Ereignissen. Bielefeld: transcript, S. 229 – 258.

Schegloff, Emanuel A. (1991): Reflections on talk and social structure. In: Talk and Structure. Cambridge, UK: Polity Press, S. 44-70.

Schmitt, Reinhold (2015): Positionspapier: Multimodale Interaktionsanalyse. In: Ulrich Dausendschön-Gay; Elisabeth Gülich; Ulrich Krafft (Hg.). Ko-Konstruktionen in der Interaktion: Die gemeinsame Arbeit an Äußerungen und anderen sozialen Ereignissen. Bielefeld: transcript, S. 43-51.

Schneider, Wolfgang Ludwig (2008): Systemtheorie und sequenzanalytische Forschungsmethoden. In: Herbert Kalthoff; Stefan Hirschauer; Gesa Lindemann (Hg.): Theoretische Empirie. Zur Relevanz qualitativer Forschung. Frankfurt am Main: Suhrkamp. S. 129- 162.

Sidnell, Jack (2010): Conversation analysis. An introduction. Chichester, etc.: Wiley-Blackwell.

Suchman, Lucy (1987): Plans and situated actions. The problem of human-machine communication. Cambridge: Cambridge University Press.

Wachsmuth, Ipke (2010): "Ich, Max" – Kommunikation mit Künstlicher Intelligenz. In: Sutter, Tilmann; Mehler, Alexander (Hg.): Medienwandel als Wandel von Interaktionsformen. VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 135-157.

Zhao, Shanyang (2006): Humanoid social robots as a medium of communication. In: New Media & Society 8 (3), S. 401-419.

**Abbildungsverzeichnis:**

Abb. 1: Grafik aus eigenem Datenbestand

Abb. 2: Grafik aus eigenem Datenbestand

Abb. 3: Grafik aus eigenem Datenbestand

Abb. 4: Grafik aus eigenem Datenbestand

Abb. 5: Grafik aus eigenem Datenbestand

Abb. 6: Grafik aus eigenem Datenbestand

Abb. 7: Kopp et al. 2005: 333

# **„Naturgetreu jedoch beschleunigt“<sup>1</sup> Wie im Projektionsplanetarium Maschinen die Weltdeutung übernahmen**

---

Helen Ahner

„...vor dir eine Maschine, die wie ein Taucher aus Glasaugen glotzt, plump, auf ungefügem Unterbau. Sie hat den Traum gewebt, der durch den Himmelsraum führt, den Traum der Menschheit.“<sup>2</sup> Mit viel Pathos berichtet ein Journalist der Wiener Morgenzeitung im Jahr 1927 über seinen Besuch im neuen Wiener Planetarium und seine Begegnung mit der Maschine in dessen Mitte. Als der Planetariumsprojektor der Firma Zeiss in den 1920er Jahren die Großstädte eroberte, erschien er den Zuschauenden oft als rätselhaft, wundersam, gar unheimlich: Was war das für eine Maschine, die die Menschen mit fremden Augen ansah und ihre himmelweiten Träume webte? Was war das für ein Apparat, der eine beinahe vollkommene Illusion des Nachthimmels erzeugen konnte, sich dabei drehte, summt und mit seiner seltsamen Choreografie das Firmament in Bewegung versetzte? Welche Technik verbarg sich hinter den vielen Linsen, den Kugeln und Walzen, dem fahrbaren Unterbau, die so unwirklich schien, dass sie nur einem Traum entstammen konnte? Der Planetariumsprojektor, ja überhaupt die neue Institution des Planetariums, ließ die Menschen sich wundern und staunen, rätseln und ergründen.

Im Herbst 1923 feierte der Apparat Premiere. Der Prototyp, das Zeiss Modell I, lockte einige Wochen lang die Massen in die neu gebaute Kuppel auf dem Zeiss'schen Firmendach in Jena und begeisterte das nationale und internationale Publikum (Abbildung 1). Das „Wunder von Jena“, wie der dänische Astronom Elis Strömgren den Projektor publikumswirksam bezeichnete, wurde zur Attraktion, die Rede vom Wunder symptomatisch für viele folgende Berichte über das Planetarium. Der Neubau des Deutschen Museums, der eigentliche Bestimmungsort der Maschine, eröffnete im Mai 1925 und mit ihm das erste permanente Projektionsplanetarium der Welt, das im Gesamtkontext des Museums eine Sensation unter vielen war. Eigens für das Großprojekt „Deutsches Muse-

---

<sup>1</sup> Franz Fuchs: Das Ptolemäische Planetarium. Manuskript zum ersten Planetariumsvortrag, 08.05.1925. Verwaltungsarchiv Deutsches Museum, N. N.  
Die Quellen werden orthografisch originalgetreu zitiert.

<sup>2</sup> O. A.: Ein Besuch im Planetarium. In: Wiener Morgenzeitung, 10.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.



um“ hatten die Zeiss-Ingenieure jahrelang an der Apparatur getüftelt und gebaut. Frühe Überlegungen zur Einrichtung eines Planetariums formulierte Oskar von Miller (1855–1934), der Museumsgründer, schon in den Jahren vor dem Ersten Weltkrieg – damals stellte er sich darunter allerdings noch einen begehbaren und beweglichen Himmelsglobus vor, auf dessen Schale der Fixsternhimmel sowie die Planetenbahnen dargestellt werden sollten<sup>3</sup>. Die technische Umsetzung gestaltete sich schwierig. In den frühen 1920er Jahren hatten die Zeiss-Ingenieure um Walter Bauersfeld dann die entscheidende Konstruktionsidee: Anstatt den Nachthimmel und seine Bewegungen mechanisch abzubilden, wollten sie ihn auf eine Kuppel projizieren. Das Ergebnis überzeugte nicht nur in Jena (1926 eröffnete hier ein eigenständiges Planetarium) und München – im Verlauf der 1920er und frühen 1930er Jahre bestellten zahlreiche Städte, zunächst im deutschsprachigen Raum, dann in ganz Europa, aber auch in Russland, den USA und Japan Planetariumsprojektoren bei Zeiss.<sup>4</sup> Die Aufführungen waren anfänglich gut besucht (auch wenn mancherorts bald Klagen über die fragliche Wirtschaftlichkeit und sinkende Besucher\*innenzahlen der Institution laut wurden) und beeindruckten vor allem mit der naturalistischen Darstellung des Sternenhimmels und der Beschleunigungsfunktion, die die Bewegungen am Firmament augenscheinlich machte. Das Publikum war divers, die Planetarien standen grundsätzlich allen Interessierten offen, und die Eintrittsgelder waren moderat. Die Vorführungen thematisierten den lokalen Sternenhimmel und erklärten die Planetenbewegungen sowie den Lauf der Sonne und des Mondes. Ein Vortragender leitete die Vorführungen und erläuterte die gezeigten Himmelsbewegungen sowie die Funktionsweise der Planetariumsmaschine. Neben den bereits vorgestellten Planetarien in München und in Jena nimmt dieser Beitrag die Planetarien in Hamburg und Wien exemplarisch in den Blick. Die Stadt Hamburg hatte bereits 1925 die Anschaffung eines Planetariums beschlossen und die Produktion in Auftrag gegeben.<sup>5</sup> Ihren Projektor konnte sie aber erst fünf Jahre später, im Frühjahr 1930, der Öffentlichkeit vorführen – zuvor hatte man verzweifelt nach einem passenden Standort gesucht und schließlich den Wasserturm im Stadtpark als solchen erwählt. Hier wurden die Planetariumsvorführungen von Aby Warburgs „Bildersammlung zur Geschichte von Sternglaube und Sternkunde“ flankiert und damit in den Kontext von Kunst und Ästhetik gerückt.<sup>6</sup> Das Wiener Planetarium, das 1927 seinen Betrieb aufnahm, war zunächst eine temporäre Installation für die Dauer der Ausstellung „Wien und die Wiener“. Im Januar 1930 fand das Planetarium am Praterstern einen dauerhaften Ausstellungsort. Dort befand es sich in räumlicher Nähe und unmittelbarer Konkurrenz zum Vergnügungsangebot des Wurstelpraters. Planetarien galten den Kaufenden allerorts als volksbildnerische Lernorte, die den Städter\*innen den verloren geglaubten Nachthimmel zurückbringen sollten, als erbauliche Stätten der kontemplativen Weltbetrachtung und als prestigeträchtige Attraktionen, die dem Stadtmarketing zuträglich waren. Sie eröffneten ihren

<sup>3</sup> Siehe bspw. Beschreibung der Planetarien, 01.10.1912. Verwaltungsarchiv Deutsches Museum VA 4037.

<sup>4</sup> Einen Überblick über die Geschichte des Planetariums bieten bspw. Hartl 1987; Kraupe 2005; Marché 2005; Meier 1992.

<sup>5</sup> Th. H.: Unser Planetarium In: Hamburger Nachrichten, 21.06.1925. Staatsarchiv Hamburg 135-1 I-IV\_5061.

<sup>6</sup> Siehe dazu Warburg 1993.



Abb. 1: Erste Vorführungen auf dem Zeiss'schen Firmendach in Jena.  
Quelle: ZEISS, Pressebild.

Besucher\*innen neue Erfahrungs-, Wahrnehmungs- und Wissensweisen des Nachthimmels und der Welt, die er beinhaltet – eine Welt, die die Zeitgenoss\*innen als modern empfanden und beschrieben. Derartige Selbstbeschreibungen gilt es kritisch zu hinterfragen, denn die Moderne ist keine Tatsache, sondern vielmehr ein spezifischer Erfahrungs-, Wahrnehmungs- und Bezeichnungskomplex, der sich an Orten wie dem Planetarium in und durch Praktiken kristallisiert und formiert.<sup>7</sup> Dieser Komplex ist unter anderem geprägt von Technik und den Maschinen, die ihn hervorbringen – dazu zählte in den 1920er und 1930er Jahren auch der Planetariumsprojektor. Er stand nicht nur im räumlichen Mittelpunkt der Planetarien, sondern war zudem zentraler Akteur der Vorführungen, die dort stattfanden. Sein Schauwert lockte die Menschen unter die Kuppel, seine technische Raffinesse war genauso Thema der Vorführung wie die Sternbilder des Nordhimmels.

Das Planetarium zeigt sich als Mensch-Maschine-Nexus, der sich im wechselseitigen Verhältnis von Besucher\*innen, Vortrag, Raum und Projektor konstituiert. Das spezifische Verhältnis, in das Menschen, Maschinen und die Welt hier gerückt werden, steht im Fokus dieses Beitrags. Es zeigt sich in den Zu- und Beschreibungen des Projektors und ist – wie eingangs erwähnt – zunächst geprägt von einer staunenden Grundhaltung, einer rätselnden Bewunderung und ehrfürchtigen Betrachtung. Die Quellen aus den 1920er und 1930er Jahren, die den

<sup>7</sup> „Wir sind nie modern gewesen“ titelt Bruno Latour und beschreibt die Moderne als ein Produkt von Praktiken der Reinigung und Übersetzung, das beim genaueren Hinsehen zerfasert und sich in seiner Trennschärfe auflöst (Latour 2002). Diese Beobachtung hat inzwischen in den Kultur- und Sozialwissenschaften Schule gemacht: Anstatt einem linearen Modernisierungsnarrativ anzuhängen, spricht man hier von multiplen Modernen im Plural und fokussiert vor allem Brüche, Widersprüche und Ungleichzeitigkeiten (siehe bspw. Bonacker/Rechwitz 2007) – eine Sichtweise, der sich auch dieser Beitrag verschreibt.

hier verfolgten Überlegungen zugrunde liegen<sup>8</sup>, enthüllen noch weitere Facetten dieses Verhältnisses. Sie zeigen sich in den verschiedenen Rollen, die dem Projektor zuwachsen. Drei dieser Rollen werden im Folgenden herausgegriffen und genauer betrachtet: Erstens erscheint der Projektor seinen Menschen als fremdartiges Wunderwesen mit Eigenleben und Eigensinn, das ihnen in seiner Autarkie letztlich rätselhaft bleibt. Zweitens und im Gegensatz dazu wird der Projektor als Menschenwerk entschlüsselt, als Schaustück des menschlichen Fortschritts gefeiert und als Beweis für die Hochleistung eines „deutschen Erfindergeists“ herangezogen. Schließlich erscheint der Projektor drittens als Weltmaschine, als *machina mundi*, die die Welt, die sie projiziert, nicht nur abbildet, sondern in ihrer spezifischen maschinellen Verfasstheit erst hervorbringt. Dieser letzte Punkt verhandelt gleichzeitig auch die Dichotomie, die sich aus Punkt eins und zwei ergibt: Das Planetarium, verstanden als Weltmaschine, bringt die Idee vom fremden, unverständlichen Wunderwesen mit der des eigenen, beherrschbaren Menschenwerk in einen Zusammenhang, der die Ambivalenz nicht auflöst, sondern ihr ein epistemisches Potential abgewinnt, das das Planetarium zu einem besonderen Welt-Raum macht.

### „Ein seltsames Ungetüm...“ – Der Projektor als Wunderwesen

Die Seele des Planetariums ist natürlich der Projektionsapparat. Es ist dies eine sehr sonderbar aussehende Maschine, mit allerhand Augen und Armen und da man schon von der Phantasie mitgerissen wird, so mag man in diesen grotesken Formen irgendeine vage Gedankenassociation [sic], irgendwelche Vorstellungen von Mars-Wesen entdecken. Zwei taucherglockenartige Köpfe mit einer Unzahl lichter Augen stecken auf Körpern aus Metallstäben, beide Köpfe können um eine Achse rotieren, die wiederum auf einem System von Metallstäben ruht. Das Ganze ist auf Rädern fahrbar.<sup>9</sup>

Die Berichterstattung über die ersten Planetarien ist voll von derart ausführlichen Beschreibungen des Planetariumsprojektors. Sie nehmen einen überwiegenden Teil der einzelnen Zeitungsartikel ein<sup>10</sup> und verweisen auf die zentrale

<sup>8</sup> Grundlage für diesen Beitrag ist der Quellenfundus, den ich im Zuge meines kulturwissenschaftlichen Dissertationsprojektes mit dem Arbeitstitel „Planetarien – Wunder der Technik, Techniken des Wanderns“ zusammengetragen habe. Die untersuchten und zitierten Dokumente stammen aus dem Staatsarchiv Hamburg, dem Archiv des Deutschen Museums München, dem Stadtarchiv Wien und schließlich aus dem digitalisierten Zeitungsbestand der Österreichischen Nationalbibliothek ANNO. So divers wie die Archive sind auch die dort vorfindlichen, einbezogenen Quellen. Es handelt sich dabei um Baupläne, Zeitungsartikel, Programmbroschüren, zeitgenössische Literatur, Verwaltungsdokumente und die dazugehörige behördliche und institutionelle Kommunikation. Den größten Teil des gesamten Quellenfundus nehmen einerseits die Verwaltungsdokumente, andererseits die Presseerzeugnisse ein. Für diesen Beitrag wurden etwa 150 der insgesamt über 1300 Dokumente ausgewertet; es handelt sich dabei größtenteils um Zeitungsartikel (siehe Fn. 10). Sie wurden stichprobenartig nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und mithilfe eines Codierungsprogramms (MAXQDA) analysiert. Mein analytisches Vorgehen orientiert sich an der Grounded Theory. Hier werden die Quellen frei und möglichst ohne Vorannahmen kodiert. Theorie- und Thesenbildung gehen der Analyse nicht voraus, sondern stehen an deren Ende und sind eng mit dem Vorgefundenen verknüpft.

<sup>9</sup> O. A.: Rendezvous im Weltall. In: Die Bühne, 1927, H. 124. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>10</sup> Den größten Teil des für diesen Beitrag analysierten Quellenfundus machen Zeitungsartikel aus. Das ist nicht allein dem Zufall geschuldet, auch wenn die konkrete Auswahl der Artikel

Rolle, die die Maschine für die Erfahrung des Planetariums spielt – sie tritt den Zuschauenden dort als Wunderwesen gegenüber. Damit ist zweierlei angesprochen: zum einen erscheint die Maschine als lebendig, als Wesen, zum anderen als Wunder, als Gegenstand des Staunens.

Die Zeitungsberichte hauchen der Planetariumsmaschine Leben ein. Sie schreiben ihr einen Körper, Augen, Arme, Köpfe, Beine zu und erkennen sie als eigenständige Handlungsmacht. Sie sehen in ihr ein „Seeungeheuer“<sup>11</sup>, oder einen „Drachen“<sup>12</sup>, einen „Igel“<sup>13</sup> oder ein „hochbeiniges Insekt“<sup>14</sup>, ein „Fabelwesen“<sup>15</sup> oder ein „phantastisches Geschöpf vom Mars“<sup>16</sup>. Hier wird deutlich: Der Projektor, wie er den Menschen im Planetarium begegnet, erschließt sich ihnen auf den ersten Blick nicht als Apparatur, sondern als *Wesen* – als etwas, das einen Körper hat, den es eigenmächtig bewegen kann und als ein eigensinniges Gegenüber, das sich umschaute und agiert:

Hohe Beine tragen den eigenartigen Körper, mit Riesenköpfen an beiden Seiten. Aus Dutzenden großer und kleiner Augen glotzt das Fabelwesen [...]. Dann wird es dunkel unter der Kuppel und plötzlich gewinnt das Fabelwesen Leben, leises Surren erklingt und wie hingezaubert blinkt und leuchtet mit einem Male das ganze Sternenmeer über uns.<sup>17</sup>

Der Projektor wird als handlungsmächtig erfahren. Seine Handlungsmacht ist aber eine fremde, andere, große. Sie ist „hingezaubert“ und es bleibt rätselhaft, wie sie zustande kommt. Sie gleicht am ehesten der eines Tieres, aber eines gepanzerten, das unzugängliche Sphären bewohnt. Deshalb trifft es auch nicht

---

zufällig erfolgte. Mir geht es darum, die Erfahrungen, Gefühle und Einstellungen im und zum Planetarium historisch zu erkunden – dafür erscheinen mir die Zeitungsartikel als gute Auskunftgeber. Methodisch stellt sich die Kernfrage: (Wie) Kommt man an längst vergangene Gefühle und Erfahrungen heran? Konkret auf diesen Beitrag bezogen ist zu fragen: Inwiefern sind Zeitungsartikel zuverlässige Quellen für die Erfahrungen und Einstellungen des Planetariumspublikums? Zunächst sind sie Quelle für die publikumswirksam aufbereitete Erfahrung des\*der Verfassenden, der\*die sie immer schon mit einer Leser\*innenschaft im Hinterkopf in Worte gefasst hat. Sie sagen darüber hinaus auch etwas über die Leser\*innenschaft aus. Erfahrungen und Emotionen sind nichts rein-individuelles, sondern sie werden in Gesellschaft gemacht und gesellschaftlich geprägt. Zeitungsartikel, verstanden als soziale Kommunikationsorgane einer Gruppe, die sich über sich selbst versichert, bilden Erfahrungen nicht nur ab, sondern prägen und ermöglichen sie auch durch den diskursiven und deskriptiven Rahmen, den sie stecken. In Anschluss an Ute Freverts „Sprache der Gefühle“ (2013) verstehe ich die Zeitungsartikel also als Träger einer „Sprache der Erfahrungen“, die Historiker\*innen als Quelle für vergangene Gefühls- und Erfahrungswelten nutzen können. Was die Menschen über Planetariumsbesuche lasen, prägte ihre Planetariumserfahrung maßgeblich mit. Ein letzter Zweifel an der Zuverlässigkeit kann und soll dennoch nicht ausgeräumt werden, denn er ist produktiv – wie es *wirklich* war, bleibt fraglich.

<sup>11</sup> U. E.: Das Weltall im Zimmer. Zur Eröffnung des Berliner Planetariums. In: Hamburgischer Correspondent, 06.12.1926. Staatsarchiv Hamburg, 361-2 V\_725 Band 1.

<sup>12</sup> O. A.: Das eingefangene Weltall. In: Arbeiter Zeitung, 08.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>13</sup> Hans Natonek: Im Sternen-Theater. Das Projektionsplanetarium von Karl Zeiß. Prager Tagblatt, 22.08.1924. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>14</sup> H.: Sternenschau im Stadtpark. In: Hamburger Anzeiger, 12.04.1930. Staatsarchiv Hamburg, 361-2 V\_725a Band 2a.

<sup>15</sup> Ws.: Das Wunder im Wasserturm. In: Hamburgischer Correspondent, 12.04.1930. Staatsarchiv Hamburg, 261-2 V\_725a Band 2a.

<sup>16</sup> Ebd.

<sup>17</sup> Ebd.

recht den Punkt, bei den Beschreibungen vom Anthropomorphismus zu sprechen – nicht einmal von Zoomorphismus, denn der Projektor wird nicht als Mensch oder bekanntes, beherrschbares Tier imaginiert. Er stellt zwar ein lebendiges Gegenüber dar, ein solches allerdings, das gezähmt und dressiert werden muss wie ein Zirkustier, das sich exotisch gebiert und unerklärt bleibt.<sup>18</sup> Es ist ein Gegenüber, das aus einer anderen Welt stammt: „...ein seltsames Unge-  
tüm steht massig in der Mitte, wie ein Komet, der herniedergefallen und voll Verachtung auf diese notige [sic] Erde blickt.“<sup>19</sup> Das Fremde, das die Berichten-  
den im Projektor erblicken, ist ein extraterrestrisches, übermenschliches auch insofern, als es sich nicht bereitwillig der Macht der Menschen unterwirft, son-  
dern sich ihrem Verstand entzieht. Dass die Erfahrung einer nicht-menschli-  
chen Handlungsmacht im Planetarium so zentral gesetzt ist, gibt einen ersten Hinweis auf die Welt, die sich darin zusammenfügt.

Mit der Beschreibung als Wunderwesen wird jedoch noch eine weitere Eigen-  
schaft angesprochen: Nicht nur wird der Projektor als Wesen mit Eigensinn und  
Handlungsmacht erfahren; zudem ist diese Erfahrung mit einer spezifischen  
Emotion verbunden: dem Wundern. Dass Emotionen eine Geschichte haben,  
aus und in Mode kommen und zu verschiedenen Zeiten verschieden empfunden  
werden, wird immer mehr zum Konsens der Sozial- und Kulturwissenschaften<sup>20</sup>  
– das gilt auch für das Wundern und seinen Gegenstand, das Wunder<sup>21</sup>. Alexan-  
der C. T. Geppert und Till Kössler definieren Wunder als „für unmöglich gehal-  
tene und daher Staunen erregende Transgressionen existierender Wissens- und  
Denkgrenzen, die alternative Ordnungsentwürfe aufscheinen lassen und häufig  
als Manifestationen von Transzendenz gedeutet werden.“<sup>22</sup> Die Autoren unter-  
scheiden zwar verschiedene Wunderformen, die sie historisch herleiten – *mira-*  
*bilia*, weltlich-natürliche Wunder, *miracula*, transzendent-religiöse Wunder  
und *prodigien*, Naturerscheinungen, die als göttliche Zeichen gedeutet werden  
können. Allen ist jedoch gemeinsam, dass sie die emotionale Haltung des Stau-  
nens<sup>23</sup>, der *admiratio*, hervorrufen.<sup>24</sup> Bestien, Monster und Fabelwesen waren  
schon im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit Gegenstände, an denen das  
Wundern sich entzündete.<sup>25</sup> Aber auch in der zeitgenössischen Deutung der  
1920er und 1930er Jahre ist viel Platz für Wunderbares. In Museen, Zoos<sup>26</sup>,  
Aquarien<sup>27</sup> und Weltausstellungen<sup>28</sup> bewundert man wissenschaftlich gerahmte

<sup>18</sup> Der Vergleich mit dem Zirkus findet sich immer wieder, bspw. hier: O. A.: Ein Besuch im Pla-  
netarium. In: Wiener Morgenzeitung, 10.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>19</sup> O. A.: Der Himmel auf Erden. In: Illustrierte Kronen Zeitung, 08.05.1927. ANNO/Österrei-  
chische Nationalbibliothek.

<sup>20</sup> Siehe dazu bspw. Frevert 2013; Plamper 2012; Saxer 2007; Scheer 2012.

<sup>21</sup> Zur Geschichte des Wunderns und der Wunder siehe bspw. Geppert/Kössler 2011; Daston/  
Park 2002.

<sup>22</sup> Geppert/Kössler 2011, S. 38.

<sup>23</sup> In diesem Beitrag verwende ich Staunen und Wundern synonym und orientiere mich dabei  
auch am semantischen Feld meiner Quellen, in denen zwar die Verwendung von „Wunder(n)“  
überwiegt, aber dennoch das „Staunen“ auch zum Tragen kommt. Die synonyme Verwendung  
soll zudem auf das transgressive Potential von Wundern/Staunen verweisen, das auch un-  
gleichzeitige Wissens- und Ordnungsentwürfe gleichzeitige und nebeneinander gelten lässt.

<sup>24</sup> Vgl. Geppert/Kössler 2011, S. 16.

<sup>25</sup> Siehe Daston/Park 2002.

<sup>26</sup> Siehe dazu Klothmann 2015.

<sup>27</sup> Siehe dazu Vennen 2018.

<sup>28</sup> Siehe dazu Färber 2006.

*mirabilia*: Tiere, Artefakte und immer öfter auch Maschinen. Wenn die frühen Planetariumsbesucher\*innen ihre Erfahrung als Staunen und den Projektor als Wunder beschreiben, bedienen sie sich eines beliebten Topos ihrer Zeit, wie der Historiker Bernhard Rieger zeigt.<sup>29</sup> Filme, Kreuzfahrtschiffe und Flugzeuge werden zu Beginn des 20. Jahrhunderts als „Moderne Wunder“ bezeichnet. Damit, so Rieger, etablierte sich nicht nur eine schichtenübergreifende Fortschrittserzählung; vielmehr verleihe die Rede vom „Modernen Wunder“ auch ambivalenten Einstellungen wie Angst und Begeisterung Ausdruck und erlaube es ihnen, gleichzeitig und nebeneinander zu bestehen. Wunder – wie das Planetarium – zeigen sich hier als Objekte, an denen und durch die sich Transgressionen vollziehen. Dieses transgressive Potential scheint auch in den animalischen, extra-terrestrischen Beschreibungen der Maschine auf. Hier werden Ambivalenzen wie jene zwischen Zukunftsangst und Fortschrittsglauben im Staunen erfahrbar und mithilfe der Wunder-Figur ausdrückbar. Auch der vermeintliche Gegensatz von Wissen und Fühlen, von Rationalität und Emotionalität wird hinfällig. Er ist nicht ontologisch, sondern einer jener Gegensätze, die vor allem mit und durch die Vorstellung von der Moderne aufkamen. Die Wissenshistorikerin Lorraine Daston zeigt in ihrer Aufsatzsammlung zur Historizität der Rationalität, dass „sich Fühl- und Wissensformen miteinander verschlingen [können]“<sup>30</sup> und dass das, was wir wissen, nicht getrennt werden kann von der Art und Weise, auf die wir es wissen<sup>31</sup>. Für die Art und Weise des Wissens im Planetarium ist der Projektor ein Schlüsselakteur. Er führt vor Augen, was Vortragende aus dem dunklen Off erklären; er wirft Linien an das künstliche Firmament, die die Sterne ordnen und zu Sinngefügen gruppieren; er projiziert Namen neben die Lichtpunkte und macht sie dadurch wiedererkennbar und anschlussfähig für Vorwissen. Darüber hinaus produziert er eine körperlich erfahrbare Grundstimmung, die für die Wissensweise im Planetarium ausschlaggebend ist und die sich wiederum körperlich ausdrückt.<sup>32</sup> Frühe Planetariumsbesucher\*innen erzählen von einem staunenden „Aaah!“, das den Zuschauer\*innen entfuhr, sobald der Projektor die Sterne aufgehen ließ und von einer Art Läuterung, einer inneren Ruhe, die sie nach dem Besuch verspürten.<sup>33</sup> Sie berichten außerdem, dass ihnen nun verständlicher sei, wie sich die Planeten und die Erde bewegen – Wissen und Wundern fallen in ihren Berichten in eins. Damit ist dem Narrativ einer Entzauberung der Welt durch die Moderne<sup>34</sup> eine Absage erteilt. Vielmehr findet hier das statt, was die Wissenschaftshistoriker\*innen Veronika Lipphardt und Kiran Klaus Patel als „Neuverzauberung im Gestus der Wissenschaftlichkeit“<sup>35</sup> bezeichnen: „Der Begriff der Neuverzauberung meint [...] einen Prozess, in dem Glaube an bestimmte Wissensbestände entsteht“<sup>36</sup>. Dieser Glaube rühre daher,

<sup>29</sup> Rieger 2003.

<sup>30</sup> Daston 2001, S. 19.

<sup>31</sup> Ebd., S. 17.

<sup>32</sup> Zum Schaudern und anderen körperlichen Effekten von Immersion im Planetarium siehe Griffiths 2008.

<sup>33</sup> Siehe bspw. Jens Janssen: Unsere Sternschau. In: o. A., vermutlich April 1930. Staatsarchiv Hamburg, 135-1 I-IV\_5061.

<sup>34</sup> Die Idee, dass durch Technik und Wissenschaft die Moderne die Welt entzaubere ist prominent bspw. bei Max Weber (1919) nachzulesen.

<sup>35</sup> Lipphardt/Patel 2008, S. 432.

<sup>36</sup> Ebd., S. 428.

dass sich Wissen in bestehende Sinnzusammenhänge einfüge, mit Bedeutung versehen, erfahrbar und als Ergebnis wissenschaftlicher Praktiken erkennbar würde, denen Lipphardt und Patel eine evidenz erzeugende Aura zusprechen.<sup>37</sup> All dies leistet das Planetarium und insbesondere die Planetariumsmaschine. Der Projektor ist beteiligt an der Verzauberung<sup>38</sup> des Wissens, denn er macht es – auch durch sein Maschine-Sein – evident und glaubhaft. Er versetzt die Menschen in eine Stimmung, in der sie glauben, was sie wissen. Das Staunen über den künstlichen Nachthimmel geht einher mit dem Staunen über die Apparatur, die ihn projiziert. Schließlich ist in diesem Staunen aber auch das Bewusstsein eines Nicht-Wissens enthalten; es bezieht sich genauso auf die Funktion des Projektors wie auf die Himmelskörper und kosmischen Bewegungen.

### **„Konstruieren heißt Dichten“ – Der Projektor als Menschenwerk**

In den Beschreibungen der Planetariumsmaschine als Wunderwesen ist immer das Eingeständnis des eigenen Nicht-Wissens und Nicht-Verstehens enthalten. Dementgegen steht eine andere Art der Beschreibung, die in den untersuchten Quellen ebenso zum Tragen kommt: der Projektor als Menschenwerk. Es ist die Rede von „einem Kunstwerk, einem Werk des Menschen, das wir bewundern“<sup>39</sup>, von der „Wunderschöpfung der weltberühmten Firma Zeiß, in kaum fasslicher Vollendung“<sup>40</sup> und von einem „Meisterwerk deutschen Erfindergeistes[, das] nicht nur in Europa, sondern überall in der Welt größtes Aufsehen erregte“<sup>41</sup>. In dieser Erzählart ist die Planetariumsmaschine Schaustück und Beweis des Erfindergeists und der Ingenieurskunst. Untermalt ist das Narrativ weiterhin vom Grundton des Wunders; allerdings sind nun die Erfinder und Konstrukteure des Projektors Gegenstand der Bewunderung. Immer noch wird der Projektor als außergewöhnlich, als beinahe unmöglich deklariert, was wiederum die Fallhöhe der anschließenden Heldenerzählungen steigert. Denn trotzdem sei es, so erzählen es die Quellen, dank des Tatendrangs Oskar von Millers und des Genies von Zeiss-Ingenieur Walter Bauersfeld, gelungen, den Planetariumsprojektor mit Menschenkraft zu erdenken und zu bauen. Solche Berichte spiegeln den Erfolg und die Wirkmacht des Deutschen Museums und seiner Agenda wider. Oskar von Miller und seinen Geschäftspartnern war daran gelegen, die gesellschaftliche Anerkennung für die Arbeit von Technikern und Ingenieuren zu steigern.<sup>42</sup> Im Wilhelminischen Kaiserreich um die Jahrhundertwende, zur Gründungszeit des Deutschen Museums (1903), erfuhren diese Berufsgruppen wenig gesellschaftliche Wertschätzung. Dass journalistische Quellen aus der Etablierungszeit des Planetariums eine andere Sprache sprechen, zeigt nicht nur

---

<sup>37</sup> Ebd., S. 425f.

<sup>38</sup> Anstatt von Neuverzauberung zu sprechen, erscheint mir der Begriff der Verzauberung treffender. In der Rede von der *Neuverzauberung* ist immer die Idee der vorangegangenen Entzauberung enthalten, die sich einreicht in die großen, linearen Erzählungen von der Moderne, die zu fragmentieren auch Ansinnen dieser Forschung ist.

<sup>39</sup> O. A.: Das eingefangene Weltall: In: Linzer Arbeiter Zeitung 08.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>40</sup> Th. H.: Unser Planetarium. In: Hamburger Nachrichten, 21.06.1925. Staatsarchiv Hamburg, 135-1 I-IV 5061.

<sup>41</sup> O. A.: Ein optisches Wunderwerk in Wien. In: Neues Wiener Journal, 30.08.1925. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>42</sup> Siehe Füßl 2003, S. 60, 83.

den Einfluss des Deutschen Museums auf die Öffentlichkeiten der Weimarer Republik, sondern auch allgemein die steigende Bedeutung und Präsenz von Technik in den Lebenswelten der Menschen. So münden die Beschreibungen und Heroenbeschwörungen der Presseartikel in eine allgemeine Technikbegeisterung und den Fortschrittsglauben, der die 1920er Jahre prägte und unter dessen Vorzeichen sich eine Astrokultur formierte, wie sie die Autor\*innen eines Themenheftes der Technikgeschichte<sup>43</sup> beschreiben. Unter Astrokultur verstehen sie „jenes breite und heterogene Spektrum an Bildern, Artefakten und Praktiken, welche die individuelle wie kollektive Vorstellung inspirieren und dem Weltraum Bedeutung zuschreiben sollen.“<sup>44</sup> Astrokulturen, so die Autor\*innen weiter, formen sogenannte *lieux de l'avenir*<sup>45</sup>, an denen die enthaltenen Zukunftsvorstellungen räumlich-materiell erfahrbar werden. Ohne Zweifel zählt dazu auch das Planetarium mit seinem Projektor.<sup>46</sup> Sein futuristisch-imaginatives Potential zeigt sich in den Quellen, die diesem Beitrag zugrunde liegen. Das Planetarium inspiriert den\*die Autor\*in eines Zeitungsartikels beispielsweise dazu, ein humoristisch-utopische Vision des Lebens in der Luft zu entspinnen.<sup>47</sup> Ein\*e andere\*r macht sich vorsorglich Gedanken über die Frage: „Wem gehört der Mond?“<sup>48</sup> Das Planetarium ist ein Ort, an dem sich die Menschen ihre Zukunft aneignen und den Welt-Raum, den sie mit sich bringt, erschließen und erobern. Mit Welt-Raum ist einerseits der Raum jenseits des Planeten Erde gemeint, der von den Besucher\*innen im Planetarium bereist und erkundet werden kann. Gleichzeitig ist damit aber auch die irdische Verräumlichung und Materialisierung des Wissens angesprochen, das im Planetarium vermittelt wird und mittels dem sich eine neue Welt konstituiert, die in den Alltag der Menschen hineinwirkt. In ihr spielen Maschinen eine zentrale Rolle, aber auch die Menschen, die sie erdenken. Diese Welt wird zum *lieu de l'avenir*, zum Raum einer Zukunft, die bereits angebrochen und der Praxis der Gegenwart zugänglich ist.

Die im Planetarium evozierten Eroberungsfantasien beschränken sich nicht auf die Zukunft und den potentiell zu bewohnenden Luft- und Weltraum, sondern erstrecken sich gleichermaßen auf den vorstrukturierten Welt-Raum der Gegenwart: „Möge dieses unübertreffliche Meisterwerk deutscher Feinmechanik als Zeuge deutschen Könnens in friedlicher Eroberung unsere Grenzen überschreiten und auch im Ausland verdiente Anerkennung und Bewunderung ernten“<sup>49</sup>, wünscht sich ein Journalist und zeigt, wie irdisch, ja national der Planetariums-

<sup>43</sup> Technikgeschichte 84 (2017), H. 4, Themenheft „Berliner Welträume im frühen 20. Jahrhundert“.

<sup>44</sup> Geppert/Siebeneicher 2017, S. 292.

<sup>45</sup> Hier lehnen sich die Autor\*innen an Pierre Noras Konzept der *lieux de mémoire* an. Sie beschreiben die *lieux de l'avenir* als „eindeutig zu bestimmende Orte, an denen sich gesellschaftlich Erwartungen kristallisieren, Zukünfte erprobt und Spuren in das Noch-Nicht gelegt werden“ (Geppert/Siebeneicher 2017, S. 300).

<sup>46</sup> Ein Beitrag des Themenheftes widmet sich explizit dem Berliner Planetarium; siehe Boyce-Jacino 2017.

<sup>47</sup> H. P.: Aether Heil! In: Arbeiter Zeitung, 29.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>48</sup> O. A.: Wem gehört der Mond? In: Kleine Volkszeitung, 16.06.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>49</sup> Jörg Beßler-Gerö: Ein Besuch im Projektions-Planetarium. In: Linzer Volksblatt, 30.08.1924. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.



projektor dann doch verortet wird. Das Planetarium setzt den Planeten Erde zwar in einen universalen Kontext, löst aber durch diese Perspektive keinesfalls nationale Grenzziehungen auf, sondern geriert sich ganz im Geist der Zeit in patriotisch-euphorischer Manier: „Das Projektionsplanetarium der Zeißwerkstätten ist ein Werk, würdig des Volkes der Dichter und Denker. Heinrich Seidel und Max Eyth bewiesen es uns: Konstruieren heißt Dichten.“<sup>50</sup> Der Projektor dient als Schaustück, das die als deutsch imaginierte Tugend des Erfindens augenscheinlich macht, und wird – vielleicht auch unter dem Eindruck der Niederlage im Ersten Weltkrieg – zum Träger einer (neuen) nationalen Identität. So präsentieren die Planetarien ihren Zuschauer\*innen auch nicht irgendeinen Himmel, sondern einen lokal verorteten „Himmel der Heimat“<sup>51</sup>. Die künstliche Unendlichkeit klebt immer am Horizont der eigenen Stadt (Abbildung 2).

Das Planetarium kann als Ort verstanden werden, an dem die Menschen im Angesicht der Maschine die Grenzen ihrer Macht und ihres Wissens erfahren. Es ist gleichzeitig und paradoxerweise auch ein Ort, an dem sie mithilfe einer Maschine das Ausland, das Universum und die Zukunft (symbolisch) erobern und die Grenzen ihrer Handlungsmacht ausweiten. Dazu trägt der Projektor nicht nur in seiner Funktion als Schaustück der Ingenieurskunst bei, sondern fungiert auch als Träger und Vermittler von Wissen und dem damit verbundenen Welt-Raum, dem man sich nun mit seiner Hilfe zu ermächtigen vermag:

Universum – das war bisher ein abstrakter Begriff. Der eine wusste mehr, der andere weniger darüber. Die meisten weniger. Aber das soll nun anders werden. Und es wird anders, weil das Unsichtbare augenscheinlich, greifbar, fassbar geworden ist und aufgehört hat, abstrakt zu sein. Wir haben ein Instrument, das uns das große Schauspiel des Weltalls und seiner Bewegung vorführt.<sup>52</sup>

Das Planetarium stellt sich als erfahrbares, erlebbares und begreifbares Stück Zukunft in der Gegenwart dar. Es macht das Weltall und die Zukunft beherrschbar, weil das Planetarium sie aus der Abstraktheit herauslöst und in die konkrete, greifbare, ja: steuerbare Form einer Maschine gießt.

### **„Ein sinnreiches Getriebe“ – Der Projektor als Weltmaschine**

Der Projektionsapparat setzt sich aus 34 auf einer Kugel angebrachten kleinen Apparaten zusammen, die zur Projektion der Fixsterne dienen. Die Projektionskugel kann durch einen Elektro-Motor um eine zur Erdachse parallele Achse gedreht werden. Ich schalte jetzt diesen Teil des Projektionsapparates ein, Sie sehen den Fixsternhimmel, wie er sich im Winter abends 9 Uhr in München darstellt. [...] Bevor wir die tägliche Drehung einschalten, werfen wir noch den Mond, sowie die Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn durch

---

<sup>50</sup> Kurt Kißhauer: Ein neuartiges Planetarium. In: Linzer Tagespost, 14.09.1924. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>51</sup> In allen von mir untersuchten Planetarien gab es mindestens eine Show mit einem vergleichbaren Titel, die auf den jeweiligen Standpunkt abgestimmt war und die Kenntnis des je lokalen Nachthimmels vermitteln wollte.

<sup>52</sup> Hans Natonek: Im Sternen-Theater. Das Projektionsplanetarium von Karl-Zeiß. In: Prager Tagblatt, 22.08.1924. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.



Abb. 2: Planetariumsprojektor der Firma Zeiss Modell I, im Hintergrund der Münchener Horizont.

Quelle: ZEISS, Pressebild.

besondere kleine Projektionsapparate, die eine von der täglichen ganz unabhängige Bewegung ausführen können, an den Himmel.<sup>53</sup>

Mit diesen Worten erklärt Franz Fuchs, Leiter der Abteilung Astronomie des Deutschen Museums, den Besucher\*innen der ersten Planetariumsvorstellungen in München den Projektor. Er ist Aufhänger und Ausgangspunkt seiner astronomischen Erläuterungen, an ihm und durch ihn werden sie verstehbar. Sein Ein- und Ausschalten wird anmoderiert und erst durch das Nachvollziehen seiner Funktionsweise werden die Bewegungen der Himmelskörper und der Erde verständlich. Das Planetarium ist nicht der maschinelle Nachbau der Welt. Vielmehr ist die Welt im Planetarium eine als wissenschaftlich markierte Maschine: „Sonne, Mond und die Planeten sind in dem seitlichen großen Zylinderrohr in sieben Etagen untergebracht [...]. Dieser Planetenzylinder und der igelförmige Fixsternkörper stehen in einer mechanisch-rotierenden Verbindung, die das mathematisch-astronomische Verhältnis der Weltkörper wissenschaftlich exakt wiedergibt.“<sup>54</sup> Der Projektor ist hier kein Abbild des Planetensystems, sondern die Planeten scheinen in seinen Zylindern zu wohnen, durch seine Mechanik zu rotieren und von ihm ans Firmament geworfen zu sein. Alles ist berechenbar, ingenieurmäßig durchgeplant und intellektuell zu erfassen. Im Gegensatz zur

---

<sup>53</sup> Franz Fuchs: Das Ptolemäische Planetarium. Manuskript zum ersten Planetariumsvortrag, 08.05.1925. Verwaltungsarchiv Deutsches Museum.

<sup>54</sup> Hans Natonek: Im Sternen-Theater. Das Projektionsplanetarium von Karl-Zeiß. In: Prager Tagblatt, 22.08.1924. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

frühneuzeitlichen *machina mundi* ist diese Weltmaschine kein Uhrwerk, das ein Schöpfer konstruiert und aufgezogen hat, sondern eine Apparatur mit Steuerpult, deren Schalter ein Mensch bedient:

Studienrat Körner, dem die wissenschaftliche Leitung des Planetariums anvertraut worden ist, beginnt von einem seitlichen Podium aus zu sprechen. Er ist der Herr einer heimlichen Schalttafel. [...] Der Mensch dirigiert ja den himmlischen Traum! In vier Minuten, in einer Minute lässt er die Sternenheere den Weg ihrer 24 Stunden gehen. [...] Das ist etwas für den modernen technischen Menschen! 26000 Jahre dirigiert er mit seinem fabelhaften Zeiss-Apparat. Wissen hat ihn erschaffen; er wird Wissen ausbreiten.<sup>55</sup>

Im Rausch von Wissen und Technik erfahren sich die Menschen im Planetarium als modern und – wie bereits gezeigt – ermächtigt. Die Welt, die ihnen das Planetarium schafft, ist bis ins Letzte in ihrer Mechanik zu verstehen und durch eine Maschine zu lenken; der Planetariumsprojektor ist auch eine Evidenzmaschine. Dennoch – und auch dies wurde schon erörtert – vermittelt das Planetarium eine Welt, die geheimnisvoll bleibt und zum Träumen einlädt, denn die Mechanik mag zwar verstanden sein, vieles in und an der vermittelten Welt ist es dennoch nicht.

Im Planetarium durchdringen sich die Sphären von Wissen und Wundern, von Mensch und Maschine, die durch Reinigungspraktiken der Moderne<sup>56</sup> separiert wurden und doch nicht wirklich zu trennen sind. Deutlich wird das vor allem an einem speziellen Teil der Planetariumsmaschine – dem elektronischen Lichtzeiger: „Er ist ein handlicher, länglicher Projektionsapparat [...], der einen leuchtenden Pfeil an die Stelle der Kuppel wirft, die gerade besprochen wird“<sup>57</sup>, erläutert Oswald Thomas, der Leiter des ersten Wiener Planetariums, in einer Broschüre. Vortragende hielten den Zeiger ähnlich einer verkabelten Taschenlampe in der Hand und konnten so die Blicke der Zuschauenden auf die Stelle des Nachthimmels lenken, die sie gerade erklärten (Abbildung 3). Den Zuschauer\*innen erschien der Lichtpfeil als spielerisches Element der Schau und als eine raumgreifende Verlängerung der eigenen Reichweite hinaus ins Universum:

Ein Lichtpfeil, der die jeweils gezeigten Sternbilder bezeichnet, scheint deiner eigenen Hand anzugehören, die in irgendeiner (manchmal traumhaft ersehten) geheimnisvollen Verbindung mit der Unendlichkeit eines kosmischen Lichtstrahls steht. Dieser Lichtstrahl in deiner Hand wandert von Horizont zu Horizont, bald den riesenhaften Jäger Orion antippend, bald den roten Hundsstern, das schwach flimmernde Reiterlein am Wagen, den leuchtenden Sirius, die sanfte Venus, den fernsten Neptun, die nebelhaft zarten Plejaden – neckisches Spiel eines Übermutes, der sich phantastisch im Kosmos austobt.<sup>58</sup>

---

<sup>55</sup> H.: Sternenschau im Stadtpark. In: Hamburger Anzeiger, 12.04.1930. Staatsarchiv Hamburg, 361-2 V 725a Band 2a.

<sup>56</sup> Siehe dazu Latour 2002.

<sup>57</sup> Thomas, Oswald: Das Wiener Planetarium. Wien 1927, S. 27. Österreichische Nationalbibliothek.

<sup>58</sup> O. A.: Ein Besuch im Planetarium. In: Wiener Morgenzeitung, 10.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

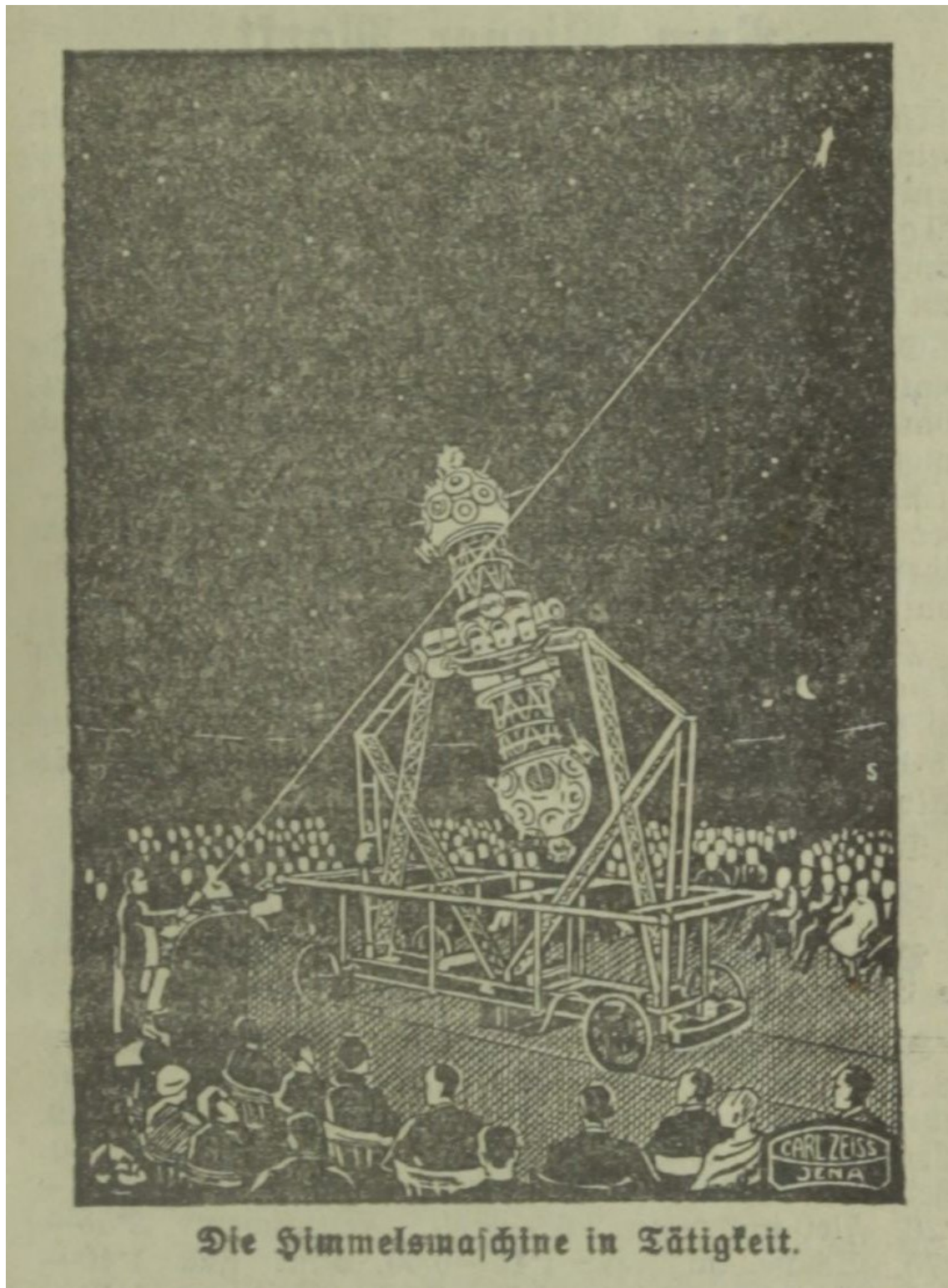


Abb. 3: Illustration zum Artikel „Weißt du wie viel Sternlein stehen?“ im Neuigkeits-Welt-Blatt vom 10.01.1930.

Quelle: ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

Am Beispiel des Lichtzeigers wird die Symbiose von Mensch und Maschine im Planetarium sichtbar. Die Besucher\*innen berühren die Sternbilder und durchdringen den Nachthimmel mit ihren Körpern, als dessen Erweiterung sie den Lichtzeiger wahrnehmen. Menschen und Maschine sind entgrenzt. Durch die immersive Projektion greift der Apparat in den ganzen Raum aus und umfasst auch die Zuschauenden, die sich darin befinden. Sie werden zum Teil des projizierten Firmaments, des planetarischen Welt-Raums, und die Planetariumsmaschine wird durch den Lichtzeiger zum Teil ihres Körpers. Was Donna Haraway am Ausgang des 20. Jahrhunderts beobachtet, zeichnet sich im Planetarium schon zu dessen Beginn ab: Die Grenzen zwischen Menschen und Maschine zerrinnen.<sup>59</sup> Haraway entwirft die politische Metapher der Cyborg als Gestalt, die sich in ihrer Widersprüchlichkeit und Vieldeutigkeit eine Welt zu eigen macht, die den weltschaffenden Dualismen – nicht zuletzt der Geschlechtlichkeit – entgegenarbeitet und Grenzziehungen entkräftet: „Cyborgs sind kybernetische Organismen, Hybride aus Maschinen und Organismus, ebenso Geschöpfe der gesellschaftlichen Wirklichkeit wie der Fiktion.“<sup>60</sup> Cyborgs machen Existenzen jenseits von Dualismen sag-, beschreib- und erfahrbar und mit ihnen eine neue Welt. Die Menschen im Planetarium sind nicht verkabelt und ihre Körper sind nicht unmittelbar kybernetisch eingebunden. Sie sind keine Cyborgs, im Sinne der Science-Fiction-Literatur oder der Lebensrealität zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Dennoch erfahren sie sich als Teil der maschinell erzeugten Illusion und – wie der Lichtzeiger verdeutlicht, der zur verlängerten Hand wird – diese Maschine als Fortsetzung ihres Körpers. Das Planetarium ist eine welthervorbringende Mensch-Maschine; die Zuschauer\*innen werden zu Proto-Cyborgs.

Das Planetarium als Weltmaschine zu verstehen, heißt, das Planetarium als Symbiose aus Science und Fiction, aus Wundern und Wissen zu begreifen. Der Welt-Raum des Planetariums wird zugleich maschinell produziert und wundernd verstanden. Dabei ist nicht mehr klar, wo der Mensch aufhört und die Maschine anfängt, was Natur ist und was Kultur, wo das Wissen an seine Grenzen stößt und in Fiktion übergeht oder wem die Handlungsmacht gehört. Sicher ist die unmittelbare, körperliche Erfahrung, die das Planetarium bietet, in der Gegensätzliches verhandelt wird und die sich in der – selbst ambivalenten – epistemischen Gefühlslage des Wunderns oder Staunens äußert:

Erstaunter, nein erschütterter als vor den Wundern, die dieser neue Apparat schafft, weilt der nachdenkende Mensch vor diesem selbst, der den Himmel zur Erde niederzwingt die Aeonen zusammenpresst in Minuten, ohne deren unweigerlich genauen mathematischen Ablauf damit zu ändern. Unendlich klein stehen wir vor dem ungeheuren Getriebe der Welt und der Welten, dem Werden und Vergehen der Fernen und Weiten, und doch sind wir zugleich groß und zu ihnen emporgehoben durch jenes herrliche Wunder, das menschliche Gehirn, das alle anderen meistern lernt.<sup>61</sup>

<sup>59</sup> Haraway 1995, S. 36f.

<sup>60</sup> Ebd., S. 33

<sup>61</sup> R. B.: In der Werkstatt des Wunders. In: Kleine Volks-Zeitung, 26.06.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

Zwischen klein und groß, mächtig und ohnmächtig, wissend und unwissend changieren die Menschen im Planetarium und lösen sich dabei selbst auf, um sich anschließend wundernderweise wieder zusammenzusetzen.

### „Naturgetreu jedoch beschleunigt“ – Fazit

Wie die politische Bandbreite der hier untersuchten Quellen zeigt, war das Projektionsplanetarium zur Zeit seiner Entstehung eine Sensation, die in allen sozialen Milieus rezipiert wurde. Die Geschichte des Planetariums fand überall Gehör, obwohl es durchaus unterschiedliche Nuancen und Ausformulierungen dieser Erzählung gab, die sich nach der politischen Einstellung des\*der Autor\*in und der abdruckenden Zeitung richteten.<sup>62</sup> Eine genauere Untersuchung der milieuspezifischen Erzählweisen steht noch aus. Dennoch lässt sich bereits sagen, dass das Motiv des Wunder(n)s quer dazu Verwendung findet. Rieger stellt fest, dass die Trope „Modernes Wunder“ in ihrer Vagheit und Multivalenz verschiedenste politische und soziale Gruppen ansprach und sie im Glauben an den Technikfortschritt einte.<sup>63</sup> Das Planetarium eröffnete einen Welt-Raum, der Menschen verschiedenster Weltanschauung und politischer Einstellung zugänglich war – sie alle trafen dort auf die Planetariumsmaschine und gingen mit ihr ein Verhältnis ein.

Das spezifische Verhältnis von Mensch und Maschine im Planetarium lässt sich anhand von drei Rollen beschreiben, die dem Planetariumsprojektor zugesprochen werden. Der Projektor erscheint den Zuschauer\*innen als Wunderwesen, das heißt als nichtmenschliche Handlungsmacht, die unverstanden bleibt und als lebendig imaginiert wird. Dieses Wunderwesen gehört zu der Welt, die das Planetarium eröffnet und in der die Menschen nicht die einzigen sind, die handeln und herrschen. Es gibt dort auch andere Entitäten mit denen sie die Handlungsmacht teilen und denen sie begegnen. Trotzdem gilt den Planetariumsbesucher\*innen der Projektor zugleich als Menschenwerk. Von Menschen erdacht und erbaut steht er als Symbol für Fortschritt und Erfindergeist und wird zur Ikone einer Technikeuphorie, die Menschen an eine Zukunft glauben lässt, in der sie zusammen mit Maschinen eine Welt beherrschen, die sich auch jenseits des Planeten Erde erstreckt. Diese Welt ist nicht gegeben, sondern entsteht im *lieu de l'avenir* des Planetariums. Das Planetarium ist insofern eine Weltmaschine, als es einen Welt-Raum körperlich zugänglich macht, den sich Menschen und Maschinen teilen und in dem Dialektiken nicht aufgelöst werden, sondern produktiv bestehen bleiben. Damit birgt der Welt-Raum des Planetariums ein epistemisches Potential, das sich in der Gefühlslage des Wunderns äußert, die wiederum der Idee von Wissen als kühle, losgelöste Geistesleistung entgegensteht. Hier zeigt sich, dass Wissen auch eine Körper- und Wahrnehmungspraktik ist. Sehend und fühlend, sitzend und schwebend, fragend und wissend, verstehend und rätselnd zugleich erfahren die Menschen im Planetarium eine hybride Welt. Vermeintlich klare Grenzziehungen werden fraglich. Mensch und Maschine gehen in der Immersion des Planetariums fließend ineinander über und auch die klare Trennung von Natur und Kultur wird hinlänglich.

---

<sup>62</sup> Vgl. Hopwood 1996.

<sup>63</sup> Rieger 2003, S. 1996ff.

Damit formiert sich das Planetarium als NaturKultur<sup>64</sup> *avant la lettre* und es zeigt sich, was der Medienphilosoph Christian von Hermann in seinem jüngst erschienenen Sammelband zum Planetarium konstatiert:

Am Projektionsplanetarium und seiner Geschichte lässt sich der epistemologische Wandel verfolgen, der zu Beginn des 20. Jahrhunderts Mensch, Natur und Technik in eine neue Konstellation hat treten lassen. An die Stelle einer Objektivierung der dem Mensch gegenüberstehenden und von ihm kulturell bearbeiteten Natur ist eine Bearbeitung der Grenze von Natur und Kultur selbst getreten.<sup>65</sup>

Das Planetarium ist – in den Worten Franz Fuchs’ – „naturgetreu jedoch [...] beschleunigt“<sup>66</sup>. Es ist Nachthimmel und Raumschiff, Illusion und Immersion, Organismus und Maschine, Natur und Technik, Welt-Raum und Wissens-Raum – ein Raum, der eine Welt erschließt, die von Maschinen vermittelt wird und deshalb mit und von ihnen gedeutet werden kann.

---

<sup>64</sup> NaturenKulturen ist ein Begriff, mit dessen Hilfe die „Verflechtungen, Fusionen und zirkulierenden Praktiken zwischen Natur und Kultur“ (Gesing et al. 2019, S. 7) in den Forschungsfokus gerückt werden sollen. Natur und Kultur, die in der Weltdeutung der Moderne oft als gegeben, klar abgegrenzt und einander entgegengesetzt erscheinen, werden so als fließend und im Plural gedacht (siehe dazu Latour 2002). Weder gibt es *die* Natur oder *die* Kultur, noch sind sie klar voneinander zu trennen – vielmehr sind sie weltdeutende und hervorbringende Kategorien, die in ihrer gegenseitigen Bezüglichkeit und Abhängigkeit zum Forschungsgegenstand werden (siehe dazu Gesing et al. 2019).

<sup>65</sup> von Hermann 2018, S. 40.

<sup>66</sup> Franz Fuchs: Das Ptolemäische Planetarium. Manuskript zum ersten Planetariumsvortrag, 08.05.1925. Verwaltungsarchiv Deutsches Museum, N. N.

## Literaturverzeichnis

- Bonacker, Thorsten/Rechwitz, Andreas (Hg.): Kulturen der Moderne. Soziologische Perspektiven der Gegenwart. Frankfurt a. M. 2007.
- Boyce-Jacino, Katherine: Space and Spectacle in the Berlin Planetarium, 1926–1930. In: Technikgeschichte 84 (2017), H. 4, S. 329-352.
- Daston, Lorraine/Park, Katharine: Wunder und die Ordnung der Natur. Frankfurt a. M. 2002.
- Daston, Lorraine: Wunder, Beweise und Tatsachen. Zur Geschichte der Rationalität. Frankfurt a. M. 2001.
- Färber, Alexa: Weltausstellung als Wissensmodus. Ethnographie einer Repräsentationsarbeit. Münster/Berlin 2006.
- Frevert, Ute: Vergängliche Gefühle. Göttingen 2013.
- Füßl, Wilhelm: Gründung und Aufbau 1903–1925. In: Ders./Trischler, Helmuth (Hg.): Geschichte des Deutschen Museums. Akteure, Artefakte, Ausstellungen. München/Berlin/London/New York 2003, S. 59-101.
- Gesing, Friederike/Amelang, Katrin/Flitner, Michael/Knecht, Michi: Naturen-Kulturen-Forschung. Eine Einleitung. In: dies. (Hg.): NaturenKulturen. Denkräume und Werkzeuge für neue politische Ökologien. Bielefeld 2019, S. 7-50.
- Geppert, Alexander C. T./Kössler, Till: Einleitung: Wunder der Zeitgeschichte. In: Dies. (Hg.): Wunder. Poetik und Politik des Staunens im 20. Jahrhundert. Berlin 2011, S. 9-68.
- Geppert, Alexander C.T./Siebeneichner, Tilmann: Einleitung. ‚Lieux de l’Avenir‘. Zur Lokalgeschichte des Weltraumdenkens. In: Technikgeschichte 84 (2017), H. 4, S. 285-304.
- Griffiths, Alison: Shivers Down Your Spine. Cinema, Museum and the Immersive View. New York 2008.
- Haraway, Donna: Ein Manifest für Cyborgs. Feminismus im Streit mit den Technowissenschaften. In: Haraway, Donna: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen. Frankfurt a. M./New York 1995, S. 33-72.
- Hartl, Gerhard: Der Himmel auf Erden. Das Projektionsplanetarium im Deutschen Museum. In: Kultur & Technik 11 (1987), H. 4, S. 198-206.
- Hopwood, Nick: Producing a Socialist Popular Science in the Weimar Republic. In: History Workshop Journal 41 (1996), S. 117-153.
- Klothmann, Nastasja: Gefühlswelten im Zoo. Eine Emotionsgeschichte 1900–1945. Bielefeld 2015.
- Kraupe, Thomas W.: „Denn was innen ist, das ist draußen“. Die Geschichte des modernen Planetariums. Hamburg 2005.



Latour, Bruno: Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie. Frankfurt a. M. 2002.

Lipphardt, Veronika/Patel, Kiran Klaus: Neuverzauberung im Gestus der Wissenschaftlichkeit. Wissenspraktiken im 20. Jahrhundert am Beispiel menschlicher Diversität. In: Geschichte und Gesellschaft 34 (2008), S. 425-454.

Marché II, Jordan D.: Theaters of Time and Space. American Planetaria 1930–1970. New Brunswick/New Jersey/London 2005.

Meier, Ludwig: Der Himmel auf Erden. Die Welt der Planetarien. Heidelberg 1992.

Plamper, Jan: Geschichte und Gefühl. Grundlagen der Emotionsgeschichte. München 2012.

Rieger, Bernhard: 'Modern Wonders': Technological Innovation and Public Ambivalence in Britain and Germany, 1890s to 1933. In: History Workshop Journal 55 (2003), S. 152-176.

Saxer, Daniela: Mit Gefühl handeln: Ansätze der Emotionsgeschichte. In: Traverse. Zeitschrift für Geschichte 14 (2007), H. 2, S. 15-29.

Scheer, Monique: Are Emotions a Kind of Practice (and Is That What Makes Them Have a History)? A Bourdieuan Approach to Understanding Emotion. In: History and Theory 51 (2012), H. 2, S. 193-220.

Vennen, Mareike: Das Aquarium. Praktiken, Techniken und Medien der Wissensproduktion (1840-1910). Göttingen 2018.

von Herrmann, Hans-Christian: Zum Planetarium. In: Goesl, Boris/von Herrmann, Hans-Christian/Suzuki, Kohei (Hg.): Zum Planetarium. Wissensgeschichtliche Studien. Paderborn 2018, S. 13-40.

Warburg, Aby M.: Bildersammlung zur Geschichte von Sternglaube und Sternkunde. Hrsg. von Uwe Fleckner, Robert Galitz, Claudia Naber und Herwart Nöldeke. Hamburg 1993.

Weber, Max: Wissenschaft als Beruf. Stuttgart 2005 [Original: 1919].

## **Quellen:**

### Verwaltungsarchiv Deutsches Museum München:

Franz Fuchs: Das Ptolemäische Planetarium. Manuskript zum ersten Planetariumsvortrag, 08.05.1925. Verwaltungsarchiv Deutsches Museum, N. N.

Beschreibung der Planetarien, 01.10.1912. Verwaltungsarchiv Deutsches Museum VA 4037.

### Österreichische Nationalbibliothek/ANNO:

H. P.: Aether Heil! In: Arbeiter Zeitung, 29.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

Hans Natonek: Im Sternen-Theater. Das Projektionsplanetarium von Karl Zeiß. Prager Tagblatt, 22.08.1924. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

Jörg Beßler-Gerö: Ein Besuch im Projektions-Planetarium. In: Linzer Volksblatt, 30.08.1924. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

Kurt Kißhauer: Ein neuartiges Planetarium. In: Linzer Tagespost, 14.09.1924. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

O. A.: Das eingefangene Weltall. In: Arbeiter Zeitung, 08.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

O. A.: Der Himmel auf Erden. In: Illustrierte Kronen Zeitung, 08.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

O. A.: Ein Besuch im Planetarium. In: Wiener Morgenzeitung, 10.05.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

O. A.: Ein optisches Wunderwerk in Wien. In: Neues Wiener Journal, 30.08.1925. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

O. A.: Rendezvous im Weltall. In: Die Bühne, 1927, H. 124. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

O. A.: Wem gehört der Mond? In: Kleine Volkszeitung, 16.06.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

Oswald Thomas: Das Wiener Planetarium. Wien 1927. Bestand Österreichische Nationalbibliothek.

R. B.: In der Werkstatt des Wunders. In: Kleine Volks-Zeitung, 26.06.1927. ANNO/Österreichische Nationalbibliothek.

#### Staatsarchiv Hamburg:

H.: Sternenschau im Stadtpark. In: Hamburger Anzeiger, 12.04.1930. Staatsarchiv Hamburg, 361-2 V\_725a Band 2a.

Jens Janssen: Unsere Sternschau. In: o. A., vermutlich April 1930. Staatsarchiv Hamburg, 135-1 I-IV\_5061.

Th. H.: Unser Planetarium In: Hamburger Nachrichten, 21.06.1925. Staatsarchiv Hamburg 135-1 I-IV\_5061.

U. E.: Das Weltall im Zimmer. Zur Eröffnung des Berliner Planetariums. In: Hamburgischer Correspondent, 06.12.1926. Staatsarchiv Hamburg, 361-2 V\_725 Band 1.

Ws.: Das Wunder im Wasserturm. In: Hamburgischer Correspondent, 12.04.1930. Staatsarchiv Hamburg, 261-2 V\_725a Band 2a.



# Träumen rote KIs von Lenin? Die kybernetische Hypothese zwischen *Cybersyn*, Kapitalismus und anarchistischer Politik

---

David Kipscholl und Alexander Kurunczi

## 1. Aufschlag – Zum Befund der kybernetischen Hypothese

Die kybernetische Hypothese – also das Verständnis von Gesellschaft als einem System, das steuer- und regierbar ist und mittels rationaler Steuerung der Informations- und Entscheidungsströme, die im Gesellschaftskörper zirkulieren, in einen Gleichgewichtszustand gebracht werden kann – „[...] muss bekämpft und besiegt werden“ (2007:13). Mit diesen Worten rief das anarchistische Autor\*innen-Kollektiv *Tiqqun* im Jahr 2007 mit gewohnter Militanz zur Abkehr von jenem Traum auf, der die Kybernetik seit ihrer Emergenz aus den militärischen Brutkästen der 1930er-Jahre umtrieb und den *Tiqqun* nun vollumfänglich als Albtraum realisiert sahen.

Die Figur der kybernetischen Hypothese wird gegenwärtig von verschiedenen Seiten des linken politischen Spektrums zwischen den Polen der Emanzipation und der Unterwerfung verhandelt – *Tiqqun* kann hier keineswegs ein Deutungsmonopol beanspruchen. Während die anarchistischen Autor\*innen in ihm die Vollendung neoliberaler Vergesellschaftung erspähen, wird das kybernetische Instrumentarium von Autor\*innen des sogenannten Akzelerationismus als Möglichkeit der Befreiung betrachtet. Hier ebnet das kybernetische Prinzip – so die Argumentation – den Weg für eine kommunistische Organisation der Gesellschaft.

Entsprechend kann Kybernetik in linken, Marxismus-affinen Debatten also als Möglichkeit der Vernetzung, mithin der Demokratisierung der Sprechökonomie, und als Möglichkeitsbedingung für revolutionäres Handeln verstanden werden. Allerdings kann sie – etwa in der wirkmächtigen Konzeption des *kommunikativen Kapitalismus* (vgl. etwa Dean 2018a) – ebenso als stets eingegegtes und biopolitisch diszipliniertes Feld herrschaftsstabilisierender Figuren betrachtet werden. Das bedeutet in den provokanten Worten Jodi Deans: „Some new media activists celebrate, even fetishize, the latest communication gadgets, unaware that their message is indistinguishable from Apple’s“ (Dean 2009: 9).

Im Folgenden möchten wir diese ambivalente Bewertung der Kybernetik adressieren. Dazu greifen wir auf die Beispiele zurück, die von den jeweiligen Apologet\*innen und Kritiker\*innen der kybernetischen Hypothese aufgerufen werden: das sozialistische Chile der 1970er-Jahre respektive gegenwärtige neoliberale Konzepte des Regierens.<sup>1</sup> Damit folgen wir der von Michel Foucault (im Anschluss an Nietzsche) geprägten Methode der Genealogie, die darauf abzielt, einen „dramatischen und drastisch inszenierten Hinweis auf die [...] Kosten und Verluste der *gegenwärtig* eingespielten und geltenden Subjektivierungsweisen“ (Saar 2007: 338; Herv. i. O.) bereitzustellen. Oder wie Colin Koopman bündig formuliert: Genealogie als Methode dient dem Ziel “to redirect our present into some other possible future of that present” (Koopman 2013: 25). Eine kritische Rekonstruktion kybernetischer Modelle der Vergangenheit bietet demnach die Möglichkeit, die Effekte der Kybernetik in gegenwärtigen Gesellschaftsformationen verstehbar und mithin kritisierbar zu machen, womit nicht zuletzt einem allzu leicht von der Zunge gehenden Erlösungsversprechen „linker Kybernetik“ widersprochen werden soll.

Um dieses Versprechen zu erfassen, wird in einem ersten Schritt ein Blick auf die Euphorie akzelerationistischer Autoren gegenüber der Kybernetik und – in Folge dessen – der Organisationsform der kommunistischen Partei geworfen, während in einem zweiten Schritt das Beispiel des Projekts *Cybersyn* in Chile in genealogischer Manier kritisch historisiert werden soll. Daran anschließend fokussieren wir gegenwärtige Formen des kybernetischen Kapitalismus und seine Effekte der Kontrolle, Steuerung und Konsolidierung gesellschaftlicher Ungleichheiten. Viertens und abschließend bringen wir versuchsweise die Figur der anarchistischen Utopie in Stellung und skizzieren einige Optionen widerständiger Praxis, die eine Perspektive nicht-kybernetisierter Sozialitäten aufwirft.

## **2. Accelerate (to the Past) – Anrufungen der chilenischen Urszene**

Dass die gegenwärtige politische Linke neue Verhältnisse zu technologischen Möglichkeiten erprobt, scheint unbestreitbar. Doch während sich linke Theoriebildung historisch immer schon auf dem Spektrum zwischen maschinenstürmenden Ludditen und der Glorifizierung von Cyborgs bewegt hat<sup>2</sup>, ist eine optimistische Bewegung im Aufschwung: der Akzelerationismus. Diesen definitio-

---

<sup>1</sup> Mit dem Begriff des Regierens beziehen wir uns auf den von Michel Foucault geprägten Terminus, den dieser in seiner Machtanalytik entwickelt (und der prononciert in seinen späteren Vorlesungen zu Tage tritt; auch wenn wir uns einer Einteilung Foucaults in Phasen, in denen nur der ‚späte Foucault‘ sich mit Fragen des Regierens beschäftigt widersetzen [vgl. zu einer ähnlichen Argumentation Posselt/Seitz 2019: 200]). Ohne den Nuancen der Foucault’schen Ausführungen zur Macht und zur Technik des Regierens gerecht werden zu können, lässt sich doch die programmatische Formulierung Foucaults anführen, der Regieren als „Führung zu lenken“ bezeichnet und damit Machtausübungen beschreibt, die „Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit von Verhalten nehmen“ (Foucault 2005: 286).

<sup>2</sup> Zweifellos wird eine solche Gegenüberstellung der Komplexität dieses Spektrums nicht vollends gerecht. So hat etwa Andie Rothenhäusler überzeugend auf die zeitgenössische Lesart der britischen „Luddites“ hingewiesen, die dezidiert nicht als Gegner\*innen von Maschinen und Technik betrachtet wurden, sondern deren Proteste primär politisch interpretiert worden sind. Somit wurde „die Motivation der Aufständischen nicht auf das Zerstören technischer Geräte reduziert“ (2018: 193).

risch zu fixieren, ist kein triviales Unterfangen – nicht zuletzt, weil der Begriff von Benjamin Noys (2012) in einer dezidiert kritischen Bewertung des akzelerationistischen Projekts geprägt wurde. Dennoch lässt sich ein Fluchtpunkt des akzelerationistischen Denkens kartieren, der davon ausgeht, dass zur Überwindung des kapitalistischen Organisationszusammenhangs dessen Dynamiken beschleunigt werden müssen. Der Akzelerationismus bedient also eine Hinwendung zur klassisch marxistischen These der Entfesselung der Produktivkräfte.<sup>3</sup>

Wenngleich die Forderungen der sich als akzelerationistisch bezeichnenden Denker\*innen ganz unterschiedliche ideologische Schattierungen annehmen, so tritt er besonders prononciert in linken Bewegungen auf, die Lenins Bonmot der Revolution als ‚Sowjets plus Elektrizität‘ aktualisieren. In Paul Masons Überlegungen beispielsweise zeigt sich die Hoffnung auf eine Befreiung durch die Steigerung der Verknüpfungsmöglichkeiten digitaler Technologien. Seine Vision des Postkapitalismus betont die digitale Infrastruktur, welche „non-market transactions“ (Mason 2019: 229) ermöglicht. Ein solcher Technikoptimismus zeigt sich nicht nur in den wiederkehrenden Anrufungen der Bedeutung digitaler Kommunikationsplattformen in den sozialen Unruhen der jüngsten Zeit – dem mittlerweile etablierten Narrativ der Facebook- oder Twitter-Revolutionen –, sondern in theoretischer Hinsicht auch voller Verve im vielbeachteten Manifest Nick Srniceks und Alex Williams‘, in dem die beiden britischen Ökonomen die Technologie als zentrales Element einer neuen postkapitalistischen Vision identifizieren: „[H]umanity is intrinsically technological“, heißt es hier bündig (Srnicek/Williams 2016:145) und Technologie stelle die Grundlage menschlicher Handlungsoptionen dar (vgl. Srnicek/Williams 2016: 81); bestehende Technologien würden allerdings unter kapitalistischen Strukturen „reduced to a mere vehicle for generating profit and controlling workers“ (Srnicek/Williams 2016: 146). Die Hoffnung, die in solchen akzelerationistischen Positionen dominiert, besteht in einer Umfunktionierung sowie einer An- und Zueignung dieser technologischen Infrastrukturen zugunsten einer utopischen Umgestaltung der Gesellschaft, die der Produktion des vulnerablen Prekariats unter spätkapitalistischen gesellschaftlichen Bedingungen entgegentritt.

Die Pointe dieses linken Projekts liegt in zwei grundsätzlich separaten Feldern, die allerdings in den Beiträgen von Srnicek und Williams, Mason und Fisher bisweilen unglücklich verschmelzen: Erstens ist der linke Akzelerationismus entschlossen, die Zukunft aus den Fängen des Kapitalismus zu befreien. Dieser habe – so etwa Fishers zutreffende Diagnose – einen „capitalist realism“ geschaffen, in dem ein Ende des Kapitalismus *de facto* nicht mehr vorstellbar sei (vgl. Fisher 2009: 18). Kapitalistische Organisation erscheint somit als alternativloses Strukturprinzip gesellschaftlichen Zusammenlebens. Zweitens richtet sich die Kritik dieses Akzelerationismus gegen das Prinzip der horizontalen Or-

<sup>3</sup> Hier ließen sich auch andere Lesarten marxistischer und marxianischer Positionen entwickeln: Denn auch wenn die Maschine Marx als „übermächtiger Konkurrent auf dem Sprung den Lohnarbeiter [sic!] überflüssig zu machen“ erschien und man „eine ganze Geschichte der Erfindungen seit 1839 schreiben [könnte], die bloß als Kriegsmittel des Kapitals [...] ins Leben traten (MEW XXIII: 459), lässt sich doch mit Moishe Postone konstatieren, dass die vielzitierte Aufhebung des Kapitalismus „weder die unkritische Affirmation industrieller Produktion – als der Bedingungen für menschlichen Fortschritt – noch die romantische Zurückweisung technologischen Fortschritts per se“ beinhaltet (Postone 2003: 71).

ganisation gegenwärtiger sozialer Bewegungen. Deren Praxen der Präfiguration<sup>4</sup> und des lokalen Protests seien kurzlebig und nicht in der Lage, substanzielle Veränderungen zu erkämpfen. Hierarchische Organisation – vorzugsweise in Form einer neuen kommunistischen Partei – wird somit zu einer notwendigen Bedingung, um gesellschaftlichen Wandel erreichen zu können. So hat etwa Jodi Dean die Ablehnung der Figur der Partei als „political inadequacy“ gebrandmarkt (Dean 2018b: 150), die dazu führe, dass Proteste keine Durchschlagskraft entwickelten. (Staatliche) Organisation müsse als Effekt und notwendiges Arrangement des Kampfes um gesellschaftliche Macht verstanden werden, „as attributes of the success of a political intervention“ (125). In derselben Art und Weise betonen auch Srnicek und Williams, dass Organisation das Scharnier zwischen Unzufriedenheit und politischer Handlungsmacht darstelle (vgl. Srnicek/Williams 2016: 162). Politischer Widerstand, so der Tenor, brauche die Parteienstruktur; eine politische Zukunft sei nur mit ihr denkbar. Diese theoretischen Überlegungen resultieren nicht zwingend aus Naivität – sie sind vor allem eine Reaktion auf eine Enttäuschung des linken Milieus in Folge des Verlusts einender Narrative (insbesondere dem der Klasse) in den letzten 30 Jahren. Doch zeigt sich hier auch – so unsere These – eine stillschweigende Tendenz der Zentralisierung und – im Grunde leninistischen – Steuerung von Oben. Außerdem korrespondiert eine solche politische Perspektive mit den kybernetischen Logiken der Kontrolle. Die politischen, organisatorischen Forderungen nach einer Partei, die von Seiten des linken Akzelerationismus vorgebracht werden, schmiegen sich somit an die Logik der Kybernetik an. Die Partei bezeichnet letztlich eben ein System, in dem Interessen in einen stabilen Ausgleich gebracht werden. Der Wunsch nach einem einheitlichen System wird zum Organisationsprinzip. Anstatt verschiedene, separate, einander widerstrebende Ziele innerhalb einer fluiden Organisation anzusiedeln, besteht der Einsatz einer Kommunikationstechnologie, die dem Primat der Partei verpflichtet bleibt, in der Filtrierung gemeinsamer Ziele.

Die Hoffnung auf eine schlagkräftige neue Organisationsform ist hier also argumentativ organisch mit einer Hoffnung auf die neuartige informationstechnologische Infrastruktur verwoben, die diese Organisation ermöglicht. Eine Urszene des Akzelerationismus und ein Begründungsmodus seiner Zuwendung zur Kybernetik findet sich hierbei in der Vergangenheit: dem Chile der 1970er-Jahre und dem dort initiierten kybernetischen Projekt namens *Cybersyn*. Dieses wurde ab 1971 unter der Leitung des Briten Stafford Beer<sup>5</sup> und unterstützt von der

<sup>4</sup> Der Begriff der Präfiguration bezeichnet hier eine – insbesondere in anarchistisch geprägten sozialen Bewegungen – florierende Taktik, die darauf ausgerichtet ist, in ihren Formen des Widerstands und Protests die Werte, für die der Protest eintritt, bereits auszudrücken. Konkret bedeutet das, dass etwa *Occupy Wall Street* bemüht war, horizontale und konsensbasierte Entscheidungsstrukturen zu etablieren, die allen Protestierenden die gleichen Möglichkeiten der Mitbestimmung offen hielten. Mit dem Ziel, die neue Welt in der Hülle der alten Welt zu etablieren (vgl. van de Sande 2015), gilt für präfigurative Strategien somit der Grundsatz, dass die Mittel zur Erreichung einer neuen Gesellschaftsform, die Normen, die für eine solche neue Gesellschaft leitend sind, immer schon verkörpern müssen. Damit hat die Präfiguration sowohl eine methodische und taktische als auch eine epistemologische und ethische Komponente (vgl. Franks 2018: 32).

<sup>5</sup> Aus Platzgründen ist es uns hier nicht möglich, genauer auf die Details der Anfrage an Beer einzugehen: in erster Linie bestand die Hoffnung der chilenischen Regierung darin, dass man

sozialistischen Regierung Salvador Allendes konzipiert, blieb auf Grund der kapitalistischen Konterrevolution, die in dem autoritären Gewaltregime Augusto Pinochets gipfelte, jedoch unvollendet. *Cybersyn* war ein kybernetisches System, dessen Notwendigkeit sich aus dem politischen Ziel der Allende-Regierung ergab, eine Steigerung der Produktion zu bewirken – hierfür mussten allerdings zentrale ökonomische Knotenpunkte von der Regierung kontrollierbar sein. Entsprechend verfolgte die chilenische Regierung eine Politik der rapiden Verstaatlichung. Allendes Absicht war es, das Lohnniveau anzuheben: dies sollte zu einer gesteigerten Kaufkraft und einem erhöhten Wohlstandsniveau im sozialistischen Chile führen. Nicht zuletzt sollte damit Unterstützung für sozialistische Politiken auf demokratischem Wege sichergestellt werden – ein Projekt, dessen Fokus auf demokratische Strukturen als „Chilean Road to Socialism“ (Medina 2014: 7) an Bedeutung gewann. Srnicek und Williams rufen diese Urszene einer vermeintlich emanzipatorischen Technologie explizit auf, wenn sie *Cybersyn* als „an innovative attempt at decentralised economic planning“ beschreiben und seine Funktionsweise dezidiert von dem Einfluss eines zentral organisierten Regierungskörpers abkoppeln (Srnicek/Williams 2016: 149).

### 3. *Cybersyn* – Versuch einer kritischen Rekonstruktion

Doch kann diese Einschätzung historische Belastbarkeit für sich beanspruchen? War *Cybersyn* tatsächlich eine *Liberty Machine* (wie Stafford Beer, ihr Entwickler, sie zu bezeichnen pflegte), die jenseits des Staates existierte? Und wie stehen die Konstruktionsprinzipien *Cybersyns* zu denen des Sozialismus respektive den nach Allende in Chile erstmals erprobten Politiken des Neoliberalismus? Pointiert gefragt: Zeigen sich in der kybernetischen Funktionsweise *Cybersyns* möglicherweise Aspekte, die dem Ideal egalitärer und demokratischer Kontrolle widersprechen? Und würde eine solche Diagnose den Nutzen der kybernetischen Figur als Katalysator eines neuen Kommunismus desavouieren? Um diese Fragen zu adressieren, müssen zwei unterschiedliche Stränge des chilenischen Projekts betrachtet werden: einerseits die technologische Funktionsweise *Cybersyns* und andererseits die soziopolitischen Umstände, innerhalb derer *Cybersyn* geschaffen wurde.

Grundsätzlich entwarf der aus der britischen Managementkybernetik stammende Stafford Beer ein konventionelles kybernetisches Konzept von Kontrolle, in dem diese als Selbstregulierung von Systemen verstanden wurde. Dies bedeutet, dass ein System in der Lage sein sollte, sich inneren wie äußeren Veränderungen anzupassen und fortzubestehen. Insofern folgte Beer dem klassischen ky-

---

a) jemanden finden würde, dessen Ideen zur Kybernetik sich mit Allendes Plan des Sozialismus decken würden; b) jemanden mit einer Affinität zum sozialistischen Projekt finden würde (wobei Beers Position hier biographisch einem gewissen Wandel unterworfen war; auch wenn er etwa zu Protokoll gab: „Over the years, it's become clear to me that I am advocating revolution“ [Beer zit. n. Medina 2014: 15]); c) die britische Managementkybernetik nicht nur Flexibilität anstatt militärischem Effizienzdenken versprach (wie viele ihrer amerikanischen und sowjetischen Varianten), sondern auch das Versprechen barg, mit den begrenzten technologischen Mitteln Chiles in den 1970er-Jahren gut zu realisieren zu sein und d) über den Einbezug auswärtiger Expert\*innen technologische Expertise (beispielsweise in Form von Designer\*innen und Ingenieur\*innen) nach Chile zu bringen. Für eine umfassende Rekonstruktion dieser Aspekte vgl. Medina 2014, insb. S. 16-29.



bernetischen Prinzip: Im Zuge einer informationsbasierten Selbstorganisation stehen verschiedene Einheiten (Sub-Systeme untereinander oder ein System gegenüber äußeren Einflüssen) in einem Verhältnis gegenseitiger Beeinflussung und ermöglichen eine Rückkopplung zwischen diesen Elementen. Das wohlbekannte Beispiel des Thermostats illustriert dieses intendierte Zusammenspiel: Das System Thermostat reagiert auf die Veränderungen eines weiteren Elements, nämlich der (Raum-)Temperatur, und wirkt ein, um diese Veränderung auszugleichen. In einer Reihe von negativen Feedbacks, also Abweichungen von einem Normwert, wird ein Zustand des Gleichgewichts erreicht – die sogenannte Homöostase. Diese ist allerdings nicht statisch, sondern ein fortwährender Anpassungsprozess, in dem Ist-Werte ständig mit den Soll-Werten verglichen werden. Die sich ergebenden Abweichungen sollen erwartbar und berechenbar sein, um sie möglichst schnell korrigieren zu können.

Der kybernetische Einsatz in der umfassenden Neuorganisation der wirtschaftlichen Produktionsweise Chiles war somit zweifach: Erstens setzte er Grundsätze fest, die kurzfristigem Aktionismus entgegenstehen sollten. Anstatt „quick fixes“ (Medina 2014: 55) zu etablieren, die langfristig von Nachteil sein konnten, wurde eine flexible Prognostik etabliert. Darauf aufbauend sollten – zweitens – die Informationen der Fabriken und Produktionsstätten in Realzeit verfügbar und verarbeitbar sein, um schnelle Entscheidungen jenseits bürokratischer Planung von Seiten der Regierung zu ermöglichen und somit dem Gespenst einer dogmatisch verankerten Planwirtschaft entgegenzuwirken. Dennoch ist das Verhältnis des *Cybersyn* gegenüber Autonomie und Steuerung komplexer, als es dieser rosige Entwurf am Reißbrett nahelegt: Das von Beer konzipierte System operierte unter den Bedingungen der Gleichzeitigkeit von Zentralisierung und Dezentralisierung. Beer stellte dies über die Einführung verschiedener Sub-Systeme sicher, die einzelne Produktionszweige umfassten, die wiederum in Sub-Systeme aufgeteilt waren, in denen die Informationen aus den einzelnen Fabriken zirkulierten. All dies lief jedoch in der Kontrollzentrale des *Cybersyn*, dem *Opsroom*, zusammen. Dieser im futuristischen Flair gehaltene – in den Entwürfen hexagonal strukturierte – *Opsroom* wurde als Kommandobrücke zum Relaxen konzipiert. Hier sollten Mitglieder der Regierung auf ihren ergonomisch gestalteten Stühlen, einen Überblick über den aktuell gemeldeten und prognostizierten Bedarf (etwa an Ressourcen in Fabriken) erhalten und gleichzeitig Cocktails mixen können (vgl. Medina 2014: 115). Über ein in jedem dieser Sitze eingelassenes Kontrollpanel konnten sowohl aktuelle Versorgungsengpässe als auch prognostizierte Entwicklungen (beispielsweise die Inflationsraten) eingesehen werden und Entscheidungen an die jeweiligen Subsysteme (etwa die Rohstofflager oder die Produktionsaufsichten der Fabriken) kommuniziert werden. Doch gerade das Zusammenlaufen der Fäden im *Opsroom* wirft skeptische Einwände auf, denn das Kybernetische fungiert nicht als Modus der „Antikontrolle“ (Pickering 2010: 31); vielmehr wird Kontrolle zum zentralen Hindernis für eine egalitäre, partizipative Organisation der Produktionsverhältnisse. Auch wenn Beer die aporetische Vision eines idealtypischen Auflösens von Kontrolle und Freiheit schürte, stellte er doch fest: „The freedom we embrace must yet be in control“ (Beer 1974: 88). Kontrolle avanciert hier zum übergeordneten Strukturprinzip. Beer selbst hatte das Szenario vorhergesehen, in dem das Ideal der

Autonomie und Gleichberechtigung verschiedener Systeme zu verwerfen sei: „[T]he needs of one division must be sacrificed explicitly to the needs of other divisions“ (1981:160-61). Die letztgültige Entscheidung liegt in solchen Fällen, in denen die Zielsetzungen in unterschiedlichen Funktionsbereichen *Cybersyns* in Konflikt miteinander traten, beim Staat – dem emanzipatorischen Gestus *Cybersyns* zum Trotz. Dieser übernimmt im kybernetischen Apparat eine positive, korrigierende und stimulierende Rolle, während er „in allen Verhältnissen gegenwärtig ist und in allen Verhältnissen interveniert“ (Vogl 2004: 71). Pointiert formuliert: Der *Opsroom* wird im Modus der Repräsentation von der Regierung besetzt und nicht in einer direkten Form des Einflusses vom chilenischen Volk gesteuert. Der Konflikt von Prioritäten zwischen einzelnen Systemen kann stets nur auf der nächsthöheren Ebene gelöst werden – Hierarchie bleibt entsprechend in die Architektur *Cybersyns* eingeschrieben und kulminiert in der finalen Entscheidungsfähigkeit der Regierung. Wie Eden Medina herausgearbeitet hat, findet sich diese Spannung zwischen individueller Autonomie und der Stabilität des Kollektivs auch in Allendes demokratischem Sozialismus wieder. In beiden gilt: „[T]he collective welfare of the state or the homeostasis of the system takes priority over the mechanisms devised to ensure autonomy, freedom and liberty“ (Medina 2014: 39).

Staatliche Organisation erweist sich also als zentral für die Entscheidungsprozesse *Cybersyns*. Doch auch darüber hinaus bietet Chiles politische Entwicklung in den 70er-Jahren weitere Argumente, technologieoptimistischen Lesarten des kybernetischen Projekts mit einer gewissen Skepsis zu begegnen. Zwischen 1970 und 1973 war *Cybersyn* durchaus in der Lage, seinem Anspruch der effektiven Organisation – wenn auch, wie ausgeführt, nicht zwingend dem der Autonomie – gerecht zu werden. Zweifellos waren kybernetische Impulse maßgeblich dafür, dass Chile Ende 1971 seine Bergbauindustrie und 68 weitere Industriezweige aus dem privaten in den öffentlichen Sektor überführt hatte und dass die chilenischen Arbeiter\*innen einen 30-prozentigen Anstieg der Reallöhne verzeichnen konnten (vgl. Medina 2014: 50). Ebenso war die kommunikative Architektur eines Proto-Internets, das die Produktionsorte und ausgewählte Regierungsinstitutionen wie den Palast des Präsidenten mittels Telex-Maschinen miteinander verband, enorm hilfreich, als 1973 rund 40.000 Lastwagenfahrer\*innen streikten und die Versorgung Chiles mit Nahrungsmitteln, Benzin und Rohstoffen dramatisch gefährdet war. Doch der Streik als „public demonstration of class power“ (Medina 2014: 146) deutet auch auf das unebene Terrain hin, auf dem die „Chilean Road to Socialism“ (Medina 2014: 7) erbaut wurde. Die Inkonsistenzen des Projektes stammen hierbei nicht nur aus strukturellen Schwächen der Anatomie *Cybersyns*. Sie deuten auch darauf hin, dass dessen Exoskelett – nämlich der chilenische Staat – in Folge der Auseinandersetzung um politischen Einfluss zunehmend fragil geworden war. Allendes politisches Programm stieß – wenig überraschend – auf den erbitterten Widerstand der politischen Eliten Chiles und stand im Widerspruch zu zeitgenössischen neoliberalen Vorstellungen.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Die „adjectival promiscuity of neoliberalism“ (Peck 2010: 15) bringt sehr unterschiedliche Verwendungsweisen und erhebliche terminologische Unschärfen mit sich. Wir möchten angesichts dessen davon absehen, den Neoliberalismus als „all-encompassing global totality“

Hierbei erwies sich insbesondere der (neo-)imperialistische Einfluss der Vereinigten Staaten auf Chile als bedeutsam, dessen Ursprung allerdings schon weit vor dem Amtsantritt Allendes einzuordnen ist. Bereits 1948 war in Santiago de Chile die „United Nations Economic Commission for Latin America“ gegründet worden. Damit stieg Chile zum privilegierten Schauplatz eines Stellungskriegs gramscianischer Prägung auf,<sup>7</sup> der sich um die wirtschaftliche Ausrichtung lateinamerikanischer Länder drehte und in dem um die Vormachtstellung zwischen dem damals dominierenden Keynesianismus der Nachkriegszeit, der einen Wohlfahrtsstaat forderte, und dem wirtschaftsliberalen Phantasma des *laissez-faire* gerungen wurde. Nahezu gleichzeitig wurde in den Vereinigten Staaten das sogenannte *Point Four Program* ins Leben gerufen, welches als Bollwerk gegen 'marxistische Tendenzen' und der wirtschaftlichen 'Aufbauarbeit' ehemals sozialistisch geprägter Ländern – samt der Verankerung kapitalistischer Strukturprinzipien in Wirtschaft und Gesellschaft – dienen sollte. In der Folge formierte sich in den Vereinigten Staaten eine dezidiert anti-sozialistische Infrastruktur mit Ausläufern nach Lateinamerika, die die Grundlage für den späteren Einfluss auf die chilenische politische Landschaft schaffte. 1956 kam es zu einem Abkommen der *Universidad Católica de Santiago* mit der *University of Chicago*. Die sogenannte *Chicago School* bildete das Epizentrum einer der einflussreichsten Strömungen des emergenten Neoliberalismus, wobei die *Chicago School* stärker als ordolibérale Entwürfe dem Ideal des sich selbst regulierenden Marktes verpflichtet war. Nach den Vorgaben des genannten Abkommens sollten in den kommenden acht Jahren 30 chilenische Top-Ökonom\*innen eine Ausbildung in Chicago genießen, um dann in ihre Heimat zurückzukehren, wo sie die Doktrin des Neoliberalismus lehren, verbreiten und – im Idealfall – implementieren sollten. Auch finanziell wurde diese regressive Agenda von Seiten

---

(Brenner et al 2010: 342) zu beschreiben – eine Reihe dogmatischer Gebote, die bis auf das i-Tüpfelchen in verschiedenen Ländern deckungsgleich durchgeführt werden –, in der es nur den Neoliberalismus und nichts Anderes gibt. Stattdessen muss er als variable Tendenz begriffen werden – eine Tendenz, die gleichwohl politische, ökonomische und kulturelle Vormachtstellung auf globaler Ebene erreicht hat und in der sich, wenn schon nicht immer im Detail vergleichbare Politiken, so doch ähnliche Prinzipien lokalisieren lassen. Da es an dieser Stelle nicht möglich ist, die Genealogie des Neoliberalismus auch nur im Ansatz nachzuzeichnen, muss ein kursorischer Blick auf einige zentrale Prinzipien genügen: Erstens wird der Staat rhetorisch angegriffen; es kommt zu einer „strident demonization of some bugbear entity called ‚the government““ (Mirowski 2013: 40), während in der tatsächlichen neoliberalen politischen Praxis der Staat erst als politischer Apparat besetzt wird und dann mit neuen Aufgaben versehen wird. Auf dieser Ebene kommt es – zweitens – zur Ausweitung der 'rechten Hand' und Reduktion der 'linken Hand' des Staates. Das bedeutet, dass – während Sozial- und Wohlfahrtsstaat abgebaut werden – Polizeiregime, Überwachungspraktiken, Gefängnisregime und soziale Kontrolle im Inland an Bedeutung gewinnen (vgl. Peck/Theodore 2019: 249). Dabei fungiert – drittens – der Markt als ein kybernetisches Prinzip *par excellence*, das es ermöglichen soll, Stabilität hervorzubringen: Je mehr soziale Prozesse von der Logik des Marktes okkupiert werden, desto größer wird die Effizienz und Überlebensfähigkeit des Systems Gesellschaft. Hier gilt zudem: „[A]ll human knowledge can be used to its fullest only if it is comprehensively owned and priced“ (Mirowski 2013: 65). Diese Assemblage aus Ansätzen resultiert also in unternehmensfreundlichen und marktorientierten Normen.

<sup>7</sup> Im weitesten Sinne beschreibt dies eine Auseinandersetzung um politische Hegemonie. Hegemonie bezeichnet für Gramsci die Möglichkeit, durch *Konsens* zu regieren. Um diesen Konsens schaffen zu können, markiert der Stellungskrieg eine politische Strategie, die darauf abzielt, bedeutsame gesellschaftliche Institutionen (im Falle Chiles etwa die Universitäten, die Generalität und Massenmedien wie Zeitungen) mit Personen zu besetzen, die die eigenen Ideen propagierten, um diese gesellschaftlich als *common sense* zu verankern.

der Vereinigten Staaten gestärkt: Zwischen 1962 und 1969 stellte die US-amerikanische Regierung finanzielle Unterstützung für neoliberale *thinktanks* sowie die bürgerlichen Schichten Chiles in Höhe von einer Milliarde US-Dollar zur Verfügung (vgl. Medina 2014: 5). Als Folge dieser sich formierenden Offensive gegen die sozialistische Regierung avancierte Chile nach Allendes Suizid zum primären politischen Projekt neoliberalen Denkens:

What started as a set of abstractions in Chicago would take on dramatically concrete form in Chile. The Pinochet regime's pact with the Chicago Boys represented the first international flashpoint of an emergent *politics* of neoliberalism (Peck 2010: 19; Herv. i. O.).

Für *Cybersyn* bedeuteten diese Entwicklungen, in denen der transatlantische Dialog des Neoliberalismus zu einem hemisphärischen Expansionsunterfangen mutierte, dass es auf einem zutiefst gespaltenen politischen und sozialen Terrain agieren musste. Somit verweist das Beispiel Chiles nicht zuletzt darauf, dass auch die eng mit der sozialistischen Regierung und ihren Absichten verknüpfte Kybernetik nicht notwendigerweise eine progressive Plattform darstellte oder einen revolutionären Automatismus einläutete. Einerseits lässt sich zwar mit den Worten Medinas festhalten: „Indeed, the Allende government had made technology political“ (Medina 2014: 95). Andererseits war diese politische Technologie in vielfältige Kämpfe eingefasst, die unter der Oberfläche der chilenischen Gesellschaft, zwischen ihren Institutionen und bis in die Konstruktionsprämissen von *Cybersyn* hinein tobten. Weder gelang es *Cybersyn*, zentrale Probleme der sozialistischen Transformation Chiles zu adressieren,<sup>8</sup> noch konnte es sich von der hierarchischen Architektur des Staates lösen, sondern blieb diesem verhaftet. Eine historische Analyse des Projektes, liefert also keinen belastbaren Beweis dafür, dass die gegenwärtig virulente Hoffnung auf Seiten linker Denker\*innen wie Mason, Srnicek und Williams, die Steigerung der technologischen Innovation – klassisch marxistisch gesprochen: der Produktivkräfte – würde direkt zur Abschaffung des Kapitalismus und seiner sozialen Ungerechtigkeit führen, berechtigt ist. Gleichzeitig deutet gerade die Nähe *Cybersyns* zu staatlichen Organisationsformen auf eine Logik hin, die in neoliberalen Konzeptionen der Kybernetik aktualisiert wird. Dieser Annahme einer parallelen Tiefengrammatik der Kontrolle soll sich im Folgenden gewidmet werden.

#### **4. Dilemmata der Komplizität – Kybernetik als neoliberale Phantasie**

Weit mehr als eine historische Koinzidenz aus Kybernetik und Neoliberalismus, markiert Chile den Übergang zwischen einer sozialistischen Kybernetik und ihrer neoliberalen Fassung. Dies ist allerdings nicht allein als simple Aneignung kybernetischer Prinzipien durch neoliberale Strukturen zu fassen. Wie Alexander Galloway festgestellt hat, ist die kybernetische Hypothese historisch stattdessen an drei Tendenzen gekoppelt, die sich – und hier endet die Koinzidenz, als die Chile möglicherweise abgetan werden kann – als zentral für das neolibe-

---

<sup>8</sup> Diese Problematiken umfassten etwa die immense Inflation des Landes, das Fehlen von Krediten, die fallenden Kupferpreise und die sich etablierenden Schwarzmarktstrukturen (vgl. Medina 2014: 216).

rale Denken erweisen: Erstens, eine *atomistische* Konzeption der Welt als Ansammlung diverser eigenständiger Entitäten; zweitens, die Notwendigkeit einen *durchdringenden Medien-Apparat* zu denken, der diese atomistischen Entitäten verbindet; sowie, drittens, eine *royalistische* Konzeption des Souveräns – einer Position mit regulatorischer Funktion, die es vermag, das gesamte System zu überblicken (Galloway 2014: 115-116). Dies wirft angesichts der thematisierten Probleme *Cybersyns* nicht zuletzt die Frage auf, ob die Anrufung kybernetischer Prinzipien für egalitär-kommunistische Formen der Organisation von Gesellschaft und eine sozialistische Produktionsweise *überhaupt* Resonanz erzeugen kann.

Ein Blick auf die gegenwärtigen Tendenzen kapitalistischer Vergesellschaftung scheint auf das Gegenteil hinzudeuten. Mit dem Aufkommen des Neoliberalismus in Chile manifestierten sich dessen Prinzipien erstmals in konkreten Politiken und avancierten nach und nach insbesondere im transatlantischen Raum sowie in Westeuropa in den 1980er-Jahren zum politischen *common sense* (etwa in den Regierungsprogrammen Thatchers, Reagans sowie später auch denjenigen nominell ‚linker‘ Politiker\*innen wie Tony Blair). Diese hegemoniale Konstellation befeuert dabei nicht zuletzt Formen gesellschaftlicher Ungleichheit. Das Projekt des Neoliberalismus reproduziert sich nicht ungeachtet von Klassenstrukturen. Wie David Harvey ausführt, ist der Paradigmenwechsel von einem „embedded liberalism“ und einer sozialen Marktwirtschaft mit staatlicher Regulierung zum entfesselten Kapitalismus der Neoliberalisierung auch ein Versuch politisch privilegierter Klassen, „to protect themselves from political and economic annihilation“ (2005: 15). In diesem Klassenprojekt spielt die Logik der Kybernetik eine zentrale Rolle: „[C]ybernetics enterprise has been capital’s armourer in a relentless class war waged from above“ (Dyer-Witheford 2015: 143). Dabei lassen sich zwei Fluchtlinien ausmachen, die eine solche Bedeutung kybernetischer Medien ermöglichten.

Einerseits bringt der emergente Finanzkapitalismus, also die zunehmende Bedeutung des Bankwesens in der Anhäufung von Kapital, eine Abhängigkeit von Algorithmen, computerbasierten Risikosimulationen und Netzwerktransaktionen in Hochgeschwindigkeit mit sich. Der führende Sektor kapitalistischer Akkumulation ist also ein kybernetisch organisierter, in dem die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine weiträumig zu Gunsten maschineller Lern- und Entscheidungsprozesse aufgelöst wird (da beispielsweise nahezu alle Hochgeschwindigkeitstransaktionen des Finanzmarktes unterhalb der Schwellen menschlicher Wahrnehmungsprozesse stattfinden). Andererseits haben Informationstechnologien sowie die mit ihnen einhergehenden Formen der Automatisierung zu einer Steigerung der Produktivität geführt. Eine solche Aufrüstung kapitalistischer Produktionsweisen und die Zentralität kybernetischer Technologien ermöglichen es, von einem Zeitalter des „kybernetischen Kapitalismus“ zu sprechen, in dem die Produktionsbedingungen des Kapitalismus Hand in Hand mit einer kybernetischen Infrastruktur gehen.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> So hält auch Nick Dyer-Witheford fest: „Finance capital not only founded Silicon Valley but also adopted its cybernetic instruments. After the internet escaped from the Pentagon, banks were amongst the commercial early adopters“ (2015: 95). Damit ruft er Philip Mirowskis pointierte Feststellung auf: „Economists did not exactly lock up their doors and set the guard

Aus dieser proliferierenden Infrastruktur ergeben sich weitreichende Folgen für die gesellschaftliche Konstitution der Gegenwart: Der Frage von Steuerung wird eine eminente Rolle zugesprochen; sie ist zur zentralen Regierungstechnik avanciert und dient gegenwärtig als „Hauptmetapher, um nicht nur die Politik, sondern jede menschliche Tätigkeit zu beschreiben“ (Tiqqun 2007: 17). Diese Ausbreitung der kybernetischen Kultur geht mit einer Expansion neoliberaler Prinzipien einher – eine Affinität, in der darauf abgezielt wird, die vermeintliche Kontingenz (menschlicher) Verhaltensweisen auf bestimmte mathematisch-technische Gesetze und Mechanismen zurückzuführen (vgl. Hörl/Hagner 2008: 12). Sowohl der Neoliberalismus als auch die Kybernetik quantifizieren kontingente soziale und politische Arrangements nach Kriterien der Effektivität, Effizienz und Stabilität. Damit fungiert das Kybernetische nicht deskriptiv, sondern transformativ und normativ: als Machtphantasie der Kontrolle, welche darauf abzielt, die Kontingenz menschlicher Verhaltensweisen auf bestimmte mathematisch-technische Formeln zurückzuführen.

Die desaströsen Folgen einer solchen Einschreibung des Kybernetischen in das Feld des Politischen zeigen sich besonders deutlich in der Figur der Resilienz, die das kybernetische Moment homöostatischer Anpassung zu einer Regierungstechnik formt. Resilienz bezeichnet grundsätzlich die Fähigkeiten eines Systems, Störungen zu absorbieren, ihnen zu widerstehen und dabei seine grundlegenden Funktionsweisen beizubehalten. Die Operation zielt also darauf ab, ein bestimmtes System immun gegen nicht einkalkulierte Einflüsse zu gestalten. Dabei baut dieser Begriff offenkundig auf den Feedbackschleifen auf, die zentral für kybernetische Phantasien sind. Resilienz bedeutet Widerstandsfähigkeit gegenüber zukünftigen Krisen. Damit geht freilich eine zutiefst zweckorientierte Kalkulation einher: „Instead of expending resources to *avoid* damage, resilience discourse *recycles* damage into more resources“ (James 2015: 7, Herv. i. O.). Folglich dient die Figur der Resilienz als Subjektivierungsmechanismus im Sinne Foucaults (vgl. etwa Foucault 1976, Foucault 1977): Sie konstituiert ein „resilient subject that must permanently accommodate itself to the world“ (Reid 2013: 355), ein Subjekt also, das, um überhaupt an der Gesellschaft partizipieren zu können, deren bisweilen desaströse Effekte akzeptieren und überwinden muss. Wird Resilienz indes als persönlicher Wert verstanden, dann ist Vulnerabilität auch ein persönliches Versagen. Diese Kontrastierung birgt eine Reihe von Problemen.

Zum einen werden die Möglichkeiten der grundsätzlichen Transformation von Bedingungen des Lebens völlig ignoriert. Es geht nicht darum, andere Formen der Gemeinschaft und ihrer institutionellen Arrangements zu etablieren, in denen strukturelle Formen von Verletzbarkeit abgeschafft würden; stattdessen sollen die bestehenden negativen Folgen akzeptiert und beherrschbar gemacht werden. In dieser Betonung des Steuerungsdiskurses erweist sich Resilienz als „intuitive ideological fit with a neoliberal philosophy of complex adaptive system[s]“ (Walker/Cooper 2011: 144). So geht es beispielsweise in der privatwirtschaftlich organisierten Gesundheitspolitik zunehmend um Salutogenese, also um die individuelle Anpassung an die Risiken einer potenziellen Krankheit. Dies

---

dogs loose when the cyborgs first came to town“ (Mirowski 2002:19).

führt dazu, dass beispielsweise einer der größten privaten Krankenversicherer der USA in Erwägung zieht, Behandlungskosten nur dann zu übernehmen, wenn die *Self-Tracking*-Werte der versicherten Personen bestimmte, willkürlich gesetzte Grenzwerte einhalten. Verantwortlichkeit wird hier von kollektiven solidarischen Arrangements – einer gesetzlichen Krankenversicherung – auf das individuelle Subjekt verschoben, das gezwungen wird, sich ‘aktiv’ zu verhalten und dabei quantitativ erfassen zu lassen, um einen Anspruch auf medizinische Unterstützung zu haben, die keinen potenziellen finanziellen Ruin nach sich zieht.

Zum anderen sind die Resilienzkonzepte des Neoliberalismus abseits der affirmativen Komponente auch fundamental misogyn und basieren auf einer Neu-Semantisierung von Feminität als resilient statt fragil. Diese vermeintliche Aufwertung weiblicher Handlungsfähigkeit ist allerdings nur ein Oberflächeneffekt, denn um das Narrativ der Selbst-Therapierung zu bedienen und sich als resilient repräsentieren zu können, muss zwangsläufig eine Phase der Verletzlichkeit durchlaufen worden sein: “Sexism, then, is not a bug but a feature. Because it’s not sexism that needs collective overcoming, but individual women that need to be ‘resilient’ in the face of unavoidable, persistent sexism” (James 2015: 85).<sup>10</sup>

In dieser Hinsicht ist die gegenwärtige “Renaissance politisch-kybernetischer Steuerungsmodelle” (Nosthoff/Maschewski 2019: 44) eine Entwicklung, die der Überschneidung der heteronomen Tiefengrammatiken dieser kybernetischen Technologien zur höheren Auflösung verhilft. Das Kybernetische operiert hier in enger Verzahnung mit Kontrollmechanismen, denn auf gesellschaftlicher Ebene müssen kybernetische Strukturen Subjekte an systemische Bedingungen anpassen. Beschreibt schon *Cybersyn* eine „Technologie der subtilen Korrekturen, die eine mächtige Bewegung auf dem richtigen Weg halten soll“ (Pias 2003: 325), dann erweist sich diese Technologie als überaus anschmiegsam an neoliberale Prinzipien und erfüllt mithin den Anspruch der Profitabilität, in dem „die Bevölkerung als Produktionsmaschine zur Erzeugung von Reichtum, Gütern und weiteren Individuen“ genutzt wird (Foucault 1985: 231). In der Folge kommt es zu einem

incessant shaping through feedback loops to the internalized constraints of social programmes, which are then experienced as the autonomous conditions of subjectivity. However benign those constraints and modulations, the more efficient and totalizing they are [the] more they raise the issue of what [...] would remain of the ‘free development of all’ promised by Marx as aim of communism (Dyer-Witheford 2015: 195).

Die Ausprägungen der vermeintlichen Autonomie Einzelner verhüllen somit die Entscheidungsarchitektur, in welche diese autonomen Entscheidungen eingewoben bleiben. Diese politische Konsequenz ist allerdings weit mehr als nur ein Nebeneffekt der gegenwärtigen Aufnahme kybernetischer Strukturen im Neoliberalismus; stattdessen korrespondiert das kybernetische Prinzip auffällig gut

---

<sup>10</sup> Für eine umfassende Kritik des Zusammenhangs von Resilienz und neoliberalen Regierungstechniken vgl. Bröckling 2017: 113-39; für eine Kritik am Resilienzkonzept in seinen Verschleifungen widerständiger Praktiken vgl. Neocleous 2013.

mit der Abschaffung politischer Kämpfe und gesellschaftlicher Antagonismen. Denn in der kybernetischen Ontologie des Systems wird die Figur der selbstorganisierten Gemeinschaft als homogene Maschine gedacht. Eine solche Fassung von Gesellschaft kann, wie Simon Schaupp betont, „nur eine Affirmation bestehender Herrschaftsverhältnisse bedeuten“ (Schaupp 2017: 59), weil die internen Spannungen verschiedener Gruppen, die etwa durch ihre Geschlechtszuschreibung, ihre rassifizierte Position oder ihre sozioökonomische Klassenposition differenziert werden, unter dem Diktat eines einzigen Systems nivelliert werden, das auf äußere Stimuli reagiert, um fortzubestehen.

## 5. Einsätze des Utopischen – eine anarchistische Provokation

Neoliberale Strategien des Regierens treffen sich im Projekt *Cybersyn* nicht nur geographisch (in Chile), zeitlich (im Übergang von Allende zu Pinochet), ideologisch (in der hierarchischen staatlichen Organisation), sondern auch in ihrer Affektpolitik: dem Utopischen. Die Beschreibung als Utopie proliferiert in diesen augenscheinlich differenten Diskursen: Bei *Cybersyn* konvergierten die utopische Dimension des sozialistischen Projekts mit dem techno-utopischen Projekt der Freiheit durch kybernetische Kontrolle (vgl. Medina 2014: 3). Im Akzelerationismus wird die Utopie als Medium adressiert, „[that] give[s] us a language of hope and aspiration for a better world“ (Srnicek/Williams 2016: 138), und welches die kollektiven Hoffnungen mobilisieren kann, die eine „total transformation of society“ (ebd.) erreichen kann. Im Neoliberalismus erweist sich utopisches Denken als eminent relevant für die Logiken der sozialen Mobilität und das Streben nach Selbstverwirklichung. Diese Überschneidungen deuten auf eine spezifische Semantik hin, welche die Utopie aufruft. Oftmals wird die ausbuchstabierte Utopie als an sich moralisch überlegen charakterisiert, sodass die Wege zur Erfüllung der utopischen Ziele gegen Kritik immunisiert werden.

Im Kontext des Projekts *Cybersyn* kristallisierte sich hingegen eine oktroyierte Utopie heraus, die fest mit staatlichen Organisationsformen und administrativen Hierarchien verbunden blieb. Bis zu einem gewissen Grad ergab sich diese Notwendigkeit der Steuerung aus der konflikthafter gesellschaftspolitischen Situation in Chile; inwieweit die prekäre Lage der Allende-Regierung allerdings einen solchen Rückgriff auf hierarchisierende Elemente rechtfertigte, bleibt unklar. Evident ist hingegen, dass *Cybersyn* – trotz demokratisierender Absichten – das aufruft, was Ernst Bloch als das „Paradox einer Utopie der herrschenden Klasse“ beschrieb (Bloch 1985: 562). Eine solche Utopie bleibt in Zusammenhänge von Herrschaft verstrickt und legitimiert gleichzeitig hierarchisierte Formen der Organisation. Sie ist die Utopie von oben, deren subjektiver Ort derjenige der Herrschenden ist. Als solche ist sie fundamental komplizitär. Wenn wir an dieser Stelle einen Ausblick auf eine *anarchistische Medientheorie* wagen, dann vor allem, um die Ressourcen zu mobilisieren, die in der klassisch marxistischen Diskussion der Kybernetik oftmals verloren gehen und es vermögen, solche Komplizitäten zu adressieren:

Erstens würde ein solcher Einsatz die für die anarchistische Theorie essenzielle Forderung nach der Äquivalenz der Zwecke und Mittel aufrufen. Dies könnte sich als notwendiges Korrektiv erweisen, um die utopische Verlockung der Pro-



duktivkräfte, die mit der ‚richtigen‘ Führung – derjenigen der Partei – und in der ‚richtigen‘ Struktur angeblich zur revolutionären Entfaltung kommen, einer kritischen Prüfung zu unterziehen. Die anarchistische Pointe fußt hierbei auf der Annahme, „that people would be much more humane under nonhierarchical social relations and social arrangements“ (Milstein 2010: 12); daraus leitet sich die normative Grundlage für die Ablehnung von Herrschaft ebenso wie Hierarchie auch innerhalb progressiver Bewegungen ab. Zweitens kann der Anarchismus am wirksamsten eine *Pluralität* utopischer Begehren offerieren. Wenn der Anarchismus „the most utopian of ideologies“ ist (Williams 2007: 310), dann würde eine Rückbesinnung auf anarchistische Theorien einen „utopianism without apology“ ermöglichen, der subalterne Interessen wahrnehme (Weeks 2011: 175). Eine solche Vielfalt utopischer Begehren würde sich unter dem versammeln, was Jodie Dean als „kommunistischen Horizont“ charakterisiert hat und dem der Anarchismus verpflichtet bleibt (2018a: 3). Dies würde es gestatten, die blinden Stellen der jeweiligen Forderungen und Hoffnungen hervorzuheben und in kritischer Reflexion überwinden zu können.<sup>11</sup> Die Pläne für einen Übergang zu nicht-kapitalistischen Strukturen würden somit dezidiert offen, mobil und flexibel bleiben. Drittens könnte ein anarchistischer Impuls als Leitideal eines Medienverständnisses genutzt werden, das präfigurative Praxen und einen umfunktionierenden Umgang mit medialen Arrangements an Normen der Freiheit, Autonomie und nicht-hierarchischen Beziehungsweisen ausrichtet.

## 6. Träumen rote KIs von Lenin? Ein Ausblick

In seiner pointierten Kritik am akzelerationistischen Bestreben, den Kapitalismus zu überschreiten, hat Nick Dyer-Witheford provokant die Frage aufgeworfen, ob es tatsächlich besser wäre, von „roten“ künstlichen Intelligenzen regiert zu werden als von neoliberalen (vgl. 2015: 196). Man könnte angesichts der überschneidenden Genealogien der kybernetischen und hierarchischen Organisationsprinzipien diese Frage noch stärker in der marxistisch-kommunistischen Theorie verorten: Träumen rote KIs von Lenin (und seiner Partei als revolutionärer Vorhut)? Tatsächlich scheinen viele Projekte, die aktuell von linken Autor\*innen vertreten werden, ihrem Unmut über die vermeintliche fehlende Effektivität sozialer Bewegungen mit einer Hoffnung auf einen technologischen *deus ex machina* begegnen zu wollen, der immer auch die Partei mit aufruft. Lässt man den Blick allerdings über einige Felder der Kybernetik schweifen, so scheint evident, dass diese für sehr verschiedene Zwecke genutzt worden ist. Ihre reaktionäre Verwendung tritt unter Bedingungen des spätkapitalistischen Neoliberalismus deutlich zu Tage, in der an Marktkriterien ausgerichtete Entscheidungsarchitekturen dominieren und dabei Imperative des Profits bestärken – insbesondere, weil sich im gegenwärtigen kybernetischen Kapitalismus Techniqueuphorie und Neoliberalismus zu einer fatalen Mixtur verbinden (vgl. Schaupp 2017: 69). Doch auch der Blick in die Vergangenheit, deren chilenisches kybernetisches Intermezzo einen der zentralen Bezugspunkte für viele ak-

---

<sup>11</sup> Solche Scheuklappen in der Vision der Zukunft sind in jedem utopischen Begehren unüberwindbar, denn Utopien emergieren aus einer spezifischen, historisch bedingten Subjektivität, die sich insbesondere anhand der Achsen *race*, *class* und *gender* konstituiert (vgl. Jameson 2004: 47).

zelerationistische Gedankenspiele bildet, deutet auf Problematiken der kybernetischen Prinzipien hin. Ist die Kybernetik also, wenn sie schon keine emanzipatorischen Bestrebungen fördert, ganz grundsätzlich abzulehnen?

Eine differenzierte Analyse kann weder den einen noch den anderen Universalismus stützen. Anstatt die Hoffnungen – oder den Pessimismus – auf einzelne technologische Arrangements zu kaprizieren, sollte eine neue Form von Widerstand erprobt werden, die sich der neuartigen Bedingungen des Proletariats anzunehmen im Stande ist. Diese Re-Konzeptualisierung von Widerstand kann sich nicht in einer primitivistischen Geste vom Digitalen und Kybernetischen lösen; dies wäre angesichts der immensen Bedeutung dieser Sphären für den menschlichen Alltag weder einfach noch wünschenswert. Ebenso wenig kann sie das Digitale aber als zentralen Ort des Widerstands privilegieren. Stattdessen sollte sie danach trachten, das Digitale in Verbindung mit einer neuen Zukunftsfähigkeit linker Politik zu sehen, die Mark Fisher wie folgt beschreibt: „Our struggle must be towards the construction of a new and surprising world, not the preservation of identities shaped and distorted by capital (Fisher 2018: 744). Diese Politik muss allerdings zwangsläufig Formen einer prekären – also *sowohl* nicht immer auf Dauer zu stellenden *als auch* vom Prekariat ausgehenden – Körperpolitik aufrufen. In einer solchen werden *care work*, Zugang zu Ressourcen, ökologische Sicherheit, Kollektivität und Bildung mit eingeschlossen und als „matters of corporeality, of flesh“ sichtbar (Dyer-Witheford 2015: 197). Dies muss die zweite gleichberechtigte Achse neben technologischer Emanzipation darstellen. Dabei nicht zuletzt einen Blick auf Technologie im Kontext ihrer Genese zu werfen, ruft die zentrale Annahme genealogischer Kritik auf – nämlich derjenigen der Geschichtsschreibung als *Problematisierung*. Wie Natalie Fenton ausführt: „Politics and political organization emerge from histories that do not evaporate in the face of technology“ (Fenton 2016: S. 119). Diese historischen Zusammenhänge im Sinne einer genealogischen Kritik der Gegenwart stetig aufs Neue in den Blick zu rufen, ist eine Aufgabe, die jeder emanzipatorischen Theorie des Technologischen zuzumuten ist.

## Literaturverzeichnis

- Beer, Stafford (1974): *Designing Freedom*. New York: J. Wiley.
- Beer, Stafford (1981): *Brain of the Firm: The Managerial Cybernetics of Organization*. 2. Aufl. New York: J. Wiley.
- Bloch, Ernst (1985): *Das Prinzip Hoffnung*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Brenner, Neil/Jamie Peck/Nik Theodore (2010): „After Neoliberalization?“. In: *Globalizations* 7(3), S. 327–45.
- Bröckling, Ulrich (2017): *Gute Hirten führen sanft. Über Menschenregierungskünste*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Dean, Jodi (2009): *Democracy and Other Neoliberal Fantasies*. Durham: Duke University Press.
- Dean, Jodi (2018a): *The Communist Horizon*. 2. Aufl. London/New York: Verso.
- Dean, Jodi (2018b): *Crowds and Party*. London/New York: Verso.
- Dyer-Witheford, Nick (2015): *Cyber-Proletariat. Global Labour in the Digital Vortex*. London: Pluto Press.
- Fenton, Natalie (2016): *Digital, Political, Radical*. London: Polity Press.
- Fisher Mark (2009): *Capitalist Realism. Is There No Alternative?* Winchester/Washington: Zero Books.
- Fisher Mark: „Exiting the Vampire Castle“. In: *K-Punk. The Collected and Unpublished Writings of Mark Fisher*. Hg. v. Darren Ambrose. London: Repeater Books, 2018, S. 737-46.
- Foucault, Michel (1976): *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Foucault, Michel (1977): *Der Wille zum Wissen. Sexualität und Wahrheit*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Foucault, Michel (1985): „Die Maschen der Macht“. In: *Analytik der Macht*. Hg. v. Daniel Defert/Francois Ewald. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 220-40.
- Foucault, Michel (2005): „Subjekt und Macht“ In: *Dits et Ecrits, Schriften in vier Bänden. Band IV 1980-1988*. Hg. v. Daniel Defert/Francois Ewald unter Mitarbeit von Jacques Lagrange. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 269-294.
- Franks, Benjamin (2018): „Prefiguration“. In: *Anarchism. A Conceptual Approach*. Hg. v. Benjamin Franks/Nathan Jun/Leonard Williams. New York/London: Routledge, S. 28-43.
- Galloway, Alexander R. (2014): „The Cybernetic Hypothesis“. In: *Differences* 25.1, S. 107-31.

- Harvey, David (2005): *A Brief History of Neoliberalism*. Oxford: Oxford University Press.
- Hörl, Erich/Michael Hagner (2008): “Überlegungen zur kybernetischen Transformation des Humanen“. In: *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*. Hg. v. Erich Hörl/Michael Hagner. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 7-37.
- James, Robin L. (2015): *Resilience & Melancholy. Pop Music, Feminism, Neoliberalism*. Winchester. Verso Books.
- Jameson, Fredric (2004): „The Politics of Utopia“. In: *New Left Review* 25 (January-February), S. 35-54.
- Koopman, Colin (2013): *Genealogy as Critique. Foucault and the Problems of Modernity*. Bloomington/Indianapolis: Indiana University Press.
- Marx, Karl/Friedrich Engels (1968): *Marx-Engels-Werke in 43 Bänden*. Hg. v. Institut für Marxismus-Leninismus beim ZK der SED, Berlin/DDR.
- Mason, Paul (2019): *Clear Bright Future: A Radical Defence of the Human Being*. London: Allen Lane.
- Medina, Eden (2014): *Cybernetic Revolutionaries. Technology and Politics in Allende's Chile*. Cambridge, MA/London: MIT Press.
- Milstein, Cindy (2010): *Anarchism and its Aspirations*. Edinburgh: AK Press.
- Mirowski, Philip (2002): *Machine Dreams: Economics becomes a Cyborg Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mirowski, Philip (2013): *Never Let a Serious Crisis Go to Waste. How Neoliberalism Survived the Financial Meltdown*. London/New York: Verso.
- Neocleous, Mark (2013): “Resisting Resilience“. In: *Radical Philosophy* 178, S. 2-7.
- Nosthoff, Anna-Verena/Felix Maschewski (2019): “‘We have to Coordinate the Flow’ oder: Die Sozialphysik des Anstoßes. Zum Steuerungs- und Regelungsdenken neokybernetischer Politiken“. In: *Jahrbuch Technikphilosophie 2019: Steuern und Regeln*. Hg. v. Alexander Friedrich/Petra Gehring/Christoph Hubig/Andreas Kaminski/Alfred Nordmann. Baden-Baden: Nomos, S. 39-54.
- Noys, Benjamin. *Malign Velocities. Accelerationism and Capitalism*. Winchester/Washington: Zero Books.
- Peck, Jamie (2010): *Constructions of Neoliberal Reason*. Oxford: Oxford University Press.
- Peck, Jamie/Nik Theodore (2019): “Still Neoliberalism?“ In: *South Atlantic Quarterly* 118.2, S. 245-65.

Pias, Claus (2003): "Unruhe und Steuerung. Zum utopischen Potenzial der Kybernetik". In: *Die Unruhe der Kultur. Potentiale des Utopischen*. Hg. v. Jörn Rüsen. Weilerswist: Velbrück, S. 301-26.

Pickering, Andrew (2010): *The Cybernetic Brain. Sketches of Another Future*. Chicago: University of Chicago Press.

Posselt, Geralt/Sergej Seitz (2019): "Sprachen des Widerstands. Zur Normativität politischer Artikulation bei Foucault und Rancière". In: *Foucault und das Politische. Transdisziplinäre Impulse für die politische Theorie der Gegenwart*. Hg. v. Oliver Marchart/Renate Martinsen. Wiesbaden: Springer, S.185-210.

Postone, Moishe (2003): *Zeit, Arbeit und gesellschaftliche Herrschaft. Eine neue Interpretation der kritischen Theorie von Marx*. Freiburg: ça-ira.

Reid, Julian (2013): „Interrogating the Neoliberal Biopolitics of the Sustainable Development-Resilience Nexus". In: *International Political Sociology* 7, S. 353-67.

Rothenhäusler, Andie (2018): Konflikte um Technisches als Ansatzpunkte für eine Biografie der Technik". In: *Schafft Wissen: Gemeinsames und geteiltes Wissen in Wissenschaft und Technik: Proceedings der 2. Tagung des Nachwuchsnetzwerks „INSIST“, 07.- 08. Oktober 2016*. Hg. v. Julia Engelschalt/Arne Maibaum/Franziska Engels/Jakob Odenwald, S. 187-202.

Saar, Martin (2007): *Genealogie als Kritik. Geschichte und Theorie des Subjekts nach Nietzsche und Foucault*. Frankfurt/New York: Campus.

Schaupp, Simon (2017): "Vergessene Horizonte. Der kybernetische Kapitalismus und seine Alternativen". In: *Kybernetik, Kapitalismus, Revolutionen. Emanzipatorische Perspektiven im technologischen Wandel*. Hg. v. Paul Buckermann/Anne Koppenburger/Simon Schaupp. Münster: Unrast, S. 51-73.

Srnicek/Williams (2016): *Inventing the Future. Postcapitalism and a World Without Work*. 2. erw. Auflage. London/New York: Verso.

Tiqun (2007): *Die kybernetische Hypothese*. Zürich: diaphanes.

van de Sande, Mathijs (2015): „Fighting with Tools: Prefiguration and Radical Politics in the Twenty-First Century". In: *Rethinking Marxism* 27.2, S.177-194.

Vogl, Joseph (2004): "Regierung und Regelkreis. Historisches Vorspiel". In: *Cybernetics – Kybernetik 2. The Macy Conferences 1946-1953. Essays & Documents*. Zürich: diaphanes, S. 67-79.

Walker, Jeremy/Melinda Cooper (2011): „Genealogies of Resilience: From Systems Ecology to the Political Economy of Crisis Adaptation". In: *Security Dialogue* 42.2, S. 143-60.

Weeks, Kathi (2011): *The Problem With Work: Feminism, Marxism, Antiwork Politics, and Postwork Imaginaries*. Durham/London: Duke University Press.

Williams, Leonard (2007): "Anarchism Revived". In: *New Political Science* 29.3, S. 297-312.



# „Die Maschine hat den Piloten abgeworfen“

## Horkheimers *Kritik der instrumentellen Vernunft* metaphorologisch gelesen

---

Andreas Brenneis

### Metaphern als diskursive Elemente

Das Verhältnis des Menschen zu (seinen) Maschinen ist eines der zentralen Themen der Technikphilosophie. Eines der Gründungsdokumente der expliziten und akademischen Beschäftigung der Philosophie mit Technik schreibt die Interaktion zwischen Mensch und Werkzeug – und damit eine Vorform der Maschine – als zentrales Moment fest. Ernst Kapp bestimmt Technik in seinen *Grundlinien einer Philosophie der Technik* von 1877 aus kulturphilosophischer Perspektive als in das Außen gesetzte Projektionen des Menschen und seiner Funktionalitäten.<sup>1</sup> Dieser Projektion des menschlichen Könnens und seiner Gestalten kann eine Rückprojektion gegenübergestellt werden, wie von Kapp selbst und auch in der Folge immer wieder bemerkt wurde.<sup>2</sup> Insofern könnte auf dieser Linie das Thema der Mensch-Maschine-Interaktion anthropologisch ausbuchstabiert werden. Die Beschreibung der Mechanismen von Projektion und Introjektion lässt sich dabei zusätzlich einbetten in die Darstellung einer kulturellen Entwicklung, mit der unter anderem soziale, ökonomische und ökologische Veränderungen zu beschreiben sind.<sup>3</sup>

Diese anthropologischen oder kulturphilosophischen Herangehensweisen einer Technikphilosophie, mit denen die Verhältnisse im Dreieck Mensch, Natur und Technik analysiert werden, können selbst aus einer Metaperspektive auf die Mittel der Beschreibungen von Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und

---

<sup>1</sup> Vgl. Ernst Kapp: *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten*. Hamburg 2015 [1877].

<sup>2</sup> Projektionen und Rückprojektionen sind konzeptuelle Beschreibungsformen und werden begrifflich vollzogen. Im Sinne der Projektion wäre etwa der Hammer zu verstehen als eine stabilere und durchschlagendere Form der Hand bzw. der Faust (oder auch filigranere Form derselben, je nach Nutzung und Funktion). Rückprojektionen sind von technischen Funktionen und Systemen auf den Menschen übertragene Eigenschaften, etwa wenn in den Kognitionswissenschaften das Gehirn als Computer oder dessen Leistungen als Datenverarbeitung mittels Arbeitsspeicher konzeptualisiert werden.

<sup>3</sup> Vgl. Christoph Hubig, Alois Huning und Günther Ropohl (Hrsg.): *Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie*. Berlin 2013.



Technologie hin untersucht werden. Das Ziel ist dabei nicht, die Interaktion zwischen Mensch und Maschine selbst zu beschreiben, sondern ideen- und begriffsgeschichtlich zu analysieren, wie diese Verhältnisse aufgefasst worden sind und welche Beschreibungen dabei situativ gewählt und als angemessen vertreten wurden.

Die Sprache dieses Nachdenkens als Medium der Selbstvergegenwärtigung kann selbst thematisiert werden, etwa in Bezug auf die darin implizit oder explizit gemachten Voraussetzungen für Begriffe, Metaphern, Modelle, Positionen, Argumentationen und dergleichen mehr. Mit den *Science and Technology Studies* gibt es eine eigene Forschungsrichtung zu den Praxen und Bedingungen techno-wissenschaftlicher Unternehmungen und auch bezüglich der zugehörigen Artikulationsformen. Im Vordergrund dieser Forschungsrichtung stehen allerdings produktive im Gegensatz zu reflexiven oder kritischen Versprachlichungen – untersucht werden die Prozesse der Genese von Modellierungen, konzeptuelle Verschiebungen, die Entwicklung neuer Forschungsfelder und dergleichen mehr.<sup>4</sup>

Aus einer dezidiert sprachanalytischen bzw. – mit Foucault gesprochen – aussagenanalytischen Perspektive steht die Frage im Zentrum, wie sich das Nachdenken über Technik in seinen diskursiv wirksamen Formen zeigt und dabei wirksam wird. Wie werden Worte, Sätze, Texte für Gesellschaften bedeutsam? Für die Technikphilosophie und die Technikgeschichte lassen sich, grob vereinfachend, einige paradigmatische Positionen identifizieren.<sup>5</sup> Diese können auf einem Kontinuum von eher optimistischen bis hin zu eher pessimistischen Strömungen verortet werden und bewerten technische Entwicklungen und Technik generell entsprechend positiv und befürwortend oder negativ und ablehnend. Mit ihrer Spannweite an Bewertungen lassen sich Texte zur Technik, auch solche, die nicht explizit wertend formuliert, sondern analytisch auftreten, als ein Diskursfeld im Sinne Foucaults verstehen. Das bedeutet, sie als eine Menge strukturierter Aussagen aufzufassen, zwischen denen sich Bezüge explizieren lassen – dabei können die Beziehungen etwa solche der Unterstützung, des Widerspruchs, der Fortentwicklung, der Zurücknahme, der Illustration und des Beweises sein.<sup>6</sup>

Die strukturelle Analyse der Aussagen und ihrer Beziehungen selbst kann als eine rhetorische Untersuchung der Aussagenformation durchgeführt werden. Damit sind nicht nur die Aussagen in ihren Abhängigkeiten untereinander Thema (die strukturelle Ausrichtung der Worte, Konzepte, Entitäten, Adressaten), sondern auch die Rhetorik und Logik<sup>7</sup> des ganzen Diskursfeldes. Mit dem Stich-

---

<sup>4</sup> Vgl. Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Peterson und Trevor Pinch (Hrsg.): *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks, London und Neu Dehli 2001.

<sup>5</sup> Für eine erste Annäherung vgl. Hayden White: *Auch Klio dichtet oder die Fiktion des Faktischen. Studien zur Tropologie des historischen Diskurses*. Stuttgart 1986, sowie ders.: *Meta-history. Die historische Einbildungskraft im 19. Jahrhundert in Europa*. Frankfurt am Main 1991. Mikael Hard: *Hubris and Hybrids. A Cultural History of Technology and Science*. London 2005. Alfred Nordmann: *Technikphilosophie zur Einführung*. Hamburg 2008.

<sup>6</sup> Vgl. Michel Foucault: *Archäologie des Wissens*. Frankfurt am Main 1981. Ders.: *Geometrie des Verfahrens. Schriften zur Methode*. Frankfurt am Main 2009. Petra Gehring: *Foucault – Die Philosophie im Archiv*. Frankfurt am Main, New York 2004.

<sup>7</sup> Im Sinne der möglichen Relationen der beteiligten Entitäten.

wort Rhetorik ist dabei eine zentrale Dimension gerade auch philosophischer Diskurse angesprochen.<sup>8</sup> Denn einerseits geht es in der Philosophie um Argumente und um den „zwanglosen Zwang“, mit welchem diese überzeugen.<sup>9</sup> Argumente sind dabei aber andererseits immer in der Sprache ihrer Zeit formuliert und greifen auf rhetorische Stilmittel zurück, um zu überzeugen.<sup>10</sup> Unter den rhetorischen Mitteln spielt die Metapher eine besondere Rolle; ihr wird spätestens seit dem *linguistic turn* eine eigene Rationalität zugesprochen, die das begriffliche Denken erweitert.<sup>11</sup> Eine wesentliche Erkenntnis der Metaphernforschung und der historischen Epistemologie ist, dass die Artikulation von Theorie immer metaphorische Strategien nutzt.<sup>12</sup>

Theorien zur Metapher werden unter anderem in der Philosophie, der Linguistik, den Sozialwissenschaften und der Kognitionsforschung diskutiert. Als Desiderat kann dabei allerdings eine kaum stattfindende Reflexion über das Verhältnis von Theorien und Untersuchungsgegenständen benannt werden. Denn zu meist lässt sich folgendes Schema ausmachen: Zuerst wird die Theorie entwickelt, und dann wird diese mit Beispielen erläutert.<sup>13</sup> Diese Herangehensweise ist für eine Arbeit am Begriff der Metapher durchaus angemessen, da auf diese Weise theoretische Modelle und Binnendifferenzierungen ausgearbeitet werden können. Mit Blick auf Metaphern als diskursive Phänomene verbleibt dieser Ansatz jedoch unspezifisch bezüglich des Gehalts einzelner Textstellen. Deshalb sollte die erste Vorgehensweise erweitert werden: Mit dem Blick in Texte können differenzierte Phänomenologien des metaphorischen Ausdrucks eine bislang primär ausgerichtete Metaphorologie materialgesättigt bereichern. Die Bestimmung und Klassifikation von Metaphern sollten für ein Nachdenken über das Konzept des Metaphorischen fruchtbar gemacht werden. Die Arbeit am Begriff der Metapher profitiert davon, wenn standardisierte und *ad hoc* zur Illus-

<sup>8</sup> Vgl. Andreas Hetzel: *Die Wirksamkeit der Rede. Zur Aktualität klassischer Rhetorik für die moderne Sprachphilosophie*. Bielefeld 2011.

<sup>9</sup> Jürgen Habermas hat diese prägnante Formulierung in seiner Theorie des kommunikativen Handelns geprägt, die auch, wie Foucaults Ansatz, als Diskurstheorie beschrieben wird. Unter Diskursen wird in beiden Fällen jedoch Unterschiedliches verstanden. Für Habermas sind die Geltungsbedingungen gelingender Kommunikation entscheidend, sodass Diskurs zu einem normativen Konzept wird. In diesem Zusammenhang kann dann auch die Idee eines „zwanglosen Zwanges“ sinnvoll sein, weil ein überzeugendes Argument per Definition nur durch Gegenargumente in seiner Überzeugungskraft in Frage gestellt werden kann. Bei Foucault spielen demgegenüber historisch kontingente Elemente eine viel stärkere Rolle, Diskurse sind faktisch wirksam gewesene Aussageformationen.

<sup>10</sup> Für einen historischen sowie thematischen Überblick zum Verhältnis von Rhetorik und Philosophie vgl. Andreas Hetzel und Gerald Posselt (Hrsg.): *Handbuch Rhetorik und Philosophie*. Berlin und Boston 2017.

<sup>11</sup> Die Metapher spielt schon in den Überlegungen des Aristoteles eine besondere Rolle, und zwar nicht nur in seiner Poetik und seiner Rhetorik. Mit dem *linguistic turn* haben sich die Bedeutung von und die Beschäftigung mit Metaphern allerdings noch einmal ganz erheblich gesteigert. Eine Metapherntheorie, die zentrale Stränge historischer Überlegungen zusammenführt, hat Bernhard Debatin entwickelt. Vgl. Bernhard Debatin: *Die Rationalität der Metapher: eine sprachphilosophische und kommunikationstheoretische Untersuchung*. Berlin und New York 1995. Für die spezifischen Leistungen der Metapher bei der Konstitution von Begriffen vgl. Jörg Zimmer: *Metapher*. Bielefeld 2003.

<sup>12</sup> Vgl. Hans Blumenberg: *Paradigmen zu einer Metaphorologie*. Frankfurt am Main 1998 [1960]; ders.: *Ästhetische und metaphorologische Schriften*. Frankfurt am Main 2001.

<sup>13</sup> Vgl. für einen umfassenden Überblick zu Theorien der Metapher Eckard Rolf: *Metapherntheorien. Typologie, Darstellung, Bibliographie*. Berlin 2005.

tration gewählte Beispiele durch konkrete und wirklich genutzte Metaphern und deren spezifische Funktionen ergänzt werden. Deshalb sollten Metaphernanalyse bzw. Metaphorologie im Sinne Blumenbergs und Diskursanalyse aufeinander bezogen werden.

Das Diskursfeld der Technikkritik bietet für eine diskursiv ausgerichtete Metaphorologie einen interessanten Untersuchungsgegenstand, weil hier nicht nur abstrakt Beziehungen zwischen Entitäten beschrieben, sondern zum Teil in kritischer Absicht Einstellungsänderungen angemahnt werden.<sup>14</sup> Die Beschreibungen und Argumente sollen also nicht nur in sich schlüssig sein und die begriffliche Analyse von Technik erweitern, sondern richten sich mitunter auch an die Sphäre der Öffentlichkeit – zum Teil explizit, um ein Umdenken zu motivieren.

Wie ein solches Umdenken auf Metaphern aufbaut, soll im Folgenden mit einigen Abschnitten aus Max Horkheimers *Zur Kritik der instrumentellen Vernunft* deutlich gemacht werden. Dabei ist die Spannung zwischen dem Vernünftigen und dem Maschinellen das zentrale dialektische Moment, das metaphorisch auf verschiedene Weisen eingefasst und ausbuchstabiert wird.<sup>15</sup> Horkheimer plädiert für ein „Eingedenken“ der Natur im Menschen<sup>16</sup> und sieht die Vernunft in der apparativ gestalteten Welt seiner Zeit ihrer eigentlichen Potenziale beraubt.<sup>17</sup> Interessant ist dabei, wie stark Horkheimer Metaphern aus dem seman-

---

<sup>14</sup> Zum Teil mit explizit und mit kategorischen Maximen. Beispiele hierfür sind die Texte von Günther Anders (die beiden Bände der *Antiquiertheit des Menschen*) oder von Hans Jonas (*Das Prinzip Verantwortung*).

<sup>15</sup> Die Rede von „dem Menschlichen“ und „dem Technischen“ geht auf die dialektische Theoriebildung bei Hegel zurück, bei dem diese Substantivierungen für Reflexionsbegriffe stehen. Welche Eigenschaften dem einen der beiden Substantive zukommt, wird dabei – ganz genau wie bei der Metapher – durch das andere Substantiv bestimmt. Für die Bedeutung der wechselseitigen Bestimmung von Satzteilen (und damit nicht notwendigerweise Substantiven) im Fall von Metaphern vgl. Max Black: *Metaphor*. In: *Proceedings of the Aristotelian Society* 55 (1954), S. 273-294; Monroe C. Beardsley: *The Metaphorical Twist*. In: *Philosophy and Phenomenological Research* 22 (1962); Nelson Goodman: *Languages of Art. An Approach to a Theory of Symbols*. Indianapolis 1976.

<sup>16</sup> Vgl. Rolf Wiggershaus: *Die Frankfurter Schule. Geschichte. Theoretische Entwicklung. Politische Bedeutung*. München 2001. S. 387.

<sup>17</sup> Nach Hans Heinz Holz verteidigt Horkheimer einen umfassenden Begriff der Vernunft gegen reduzierende Auffassungen: „Zentral geht es Horkheimer um die Frage, ob Rationalität auf die Zweckmäßigkeit bei der Erzeugung und Anwendung von Mitteln zu beschränken sei – also die Bedeutung von ‚vernünftig‘ mit der von ‚zweckmäßig‘ konvergiere; oder ob auch Ziele einer vernünftigen Begründung fähig sind. Er wehrt sich vehement gegen die Auffassung, dass Ziele aus willkürlichen Setzungen von Subjekten herzuleiten sind, wie auch gegen den Schein der Notwendigkeit von Sachzwängen, die sich aus einmal gesetzten Zielen und eingeschlagenen Wegen unausweichlich ergäben. Horkheimer insistiert auf der Freiheit des handelnden Menschen und möchte diese Freiheit an die Vernunft binden, die das Allgemeine der Natur, der menschlichen Gattung und der Gesellschaft bedenkt.“ Hans Heinz Holz: *Max Horkheimer: Eclipse of Reason*. In: Christoph Hubig, Alois Huning und Günther Ropohl (Hrsg.): *Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie*. Berlin 2013. S. 180.

tischen Feld der Maschine nutzt, um seine Thesen zu formulieren. Die von Kapp angestoßenen Überlegungen zu Projektionen zwischen Mensch und Technik werden von Horkheimer als einseitig realisiert dargestellt, um die Verfasstheit der Welt zu beschreiben und damit die Welt zu denunzieren.<sup>18</sup>

### **Blinde Maschinerie, unterhöhlte Wärme**

Horkheimers *Kritik der instrumentellen Vernunft* beleuchtet Momente der historischen Entwicklung des Denkens und der Vernunft.<sup>19</sup> Ein großer Teil davon lässt sich als Verfallsgeschichte interpretieren; eine Verfinsterung der Lage wird im Originaltitel *Eclipse of Reason* deutlich diagnostiziert. Die Beschreibung des Niedergangs der Potenziale wie der Wirklichkeit der Vernunft findet in verschiedenen sprachlichen und semantischen Registern statt, wobei Horkheimer in besonderer Weise auf das Motiv der Maschine und damit gebildete Metaphern zurückgreift.<sup>20</sup> Einige der metaphorischen Textstellen werden hier in ihrem Zusammenhang dargestellt und ansatzweise einer rhetorischen Analyse und Interpretation unterzogen. Dabei zeigen die Kapitälchen in den Zitaten diejenigen Elemente eines Satzes an, die ein semantisches Normalverstehen unterbrechen.<sup>21</sup> Die metaphorischen Textstellen werden in der Folge auf ihren Gehalt hin untersucht, um die Verbindungen zwischen den Metaphern herauszustellen. Dabei gehen Analyse und Exegese, Hermeneutik und Methodik Hand in Hand. Ziel ist es, die Metaphorizität des Textes nachzuweisen, die Zusammenhänge zwischen den Metaphern aufzuweisen und den Gehalt der Textstellen zumindest ansatzweise auszuweisen. Zunächst thematisiert Horkheimer die Verdinglichung des Denkens. In den Metaphern zeigt sich dabei zugleich eine Beschreibung wie auch eine Bewertung des Phänomens:

(1) „Die Vernunft ist gänzlich in den gesellschaftlichen Prozess EINGESPANNT. Ihr operativer Wert, ihre Rolle bei der Beherrschung der Menschen und der Natur ist zum einzigen Kriterium gemacht worden.“ (KiV, S. 34)

(2) „Jeder Gebrauch, der über die behelfsmäßige, technische Zusammenfassung faktischer Daten hinausgeht, ist als eine letzte Spur des Aberglaubens getilgt. Begriffe sind zu WIDERSTANDSLOSEN, RATIONALISIERTEN, ARBEITSSPAREN-

---

<sup>18</sup> Vgl. Max Horkheimer: *Zur Kritik der instrumentellen Vernunft*. Frankfurt am Main 2007 [1947]. S. 174. Im Folgenden wird das Werk als KiV zitiert.

<sup>19</sup> Für eine Einordnung von Horkheimers Begriff von Vernunft vgl. Volker Schürmann: *Vernunftkritik nach Hegel*. In: Hans-Jörg Sandkühler (Hrsg.): *Enzyklopädie Philosophie*. Hamburg 2010. S. 2898f.

<sup>20</sup> Für einen Überblick über die Bedeutung der Maschinen-Metapher in der Philosophie vgl. Bernd Remmele: *Maschine*. In: Ralf Konersmann (Hrsg.): *Wörterbuch der philosophischen Metaphern*. Darmstadt 2011.

<sup>21</sup> Dieser Bruch im sonst gewöhnlich ablaufenden Textverstehen ist die Minimalbedingung für das Vorliegen einer Metapher. Dieser Ansatz ist weder voraussetzungslos noch trivial. Eine Erläuterung des methodischen Vorgehens beim Detektieren von Metaphern soll an dieser Stelle jedoch nicht geleistet werden. Vgl. aber Andreas Brenneis: *Zur topologischen Ordnung von Metaphern. Ein methodologischer Zugang*. In: *Journal Phänomenologie* 41/2014. S. 89-98, sowie Petra Gehring und Iryna Gurevych: *Suchen als Methode: Zu einigen Problemen digitaler Metapherndetektion*. In: *Journal Phänomenologie* 41/2014. S. 99-109.

DEN MITTELN geworden. Es ist, als wäre Denken selbst auf das NIVEAU INDUSTRIELLER PROZESSE reduziert, EINEM GENAUEN PLAN UNTERWORFEN – kurz, ein FESTER BESTANDTEIL DER PRODUKTION.“ (KiV, S. 34f.)

(3) „Je automatischer und je instrumentalisiert die Ideen wurden, desto weniger erblickt noch einer in ihnen Gedanken mit eigenem Sinn. Sie werden als Dinge, als MASCHINEN betrachtet. Die Sprache ist im GIGANTISCHEN PRODUKTIONSAPPARAT der modernen Gesellschaft auf EIN WERKZEUG UNTER ANDEREN reduziert.“ (KiV, S. 35)

Im ersten Satz liegt eine Metapher in der klassischen Form vor: Wenn Horkheimer von der Vernunft schreibt, dass sie eingespannt sei (1), wendet er ein Adjektiv auf ein Subjekt an, das diesem normalerweise nicht zukommt. Das Wort „eingespannt“ ruft einige Assoziationen auf, die gewöhnlich nicht mit der Vernunft in Verbindung gebracht werden: Eingespannt werden einerseits Ochsen oder Pferde, um Lasten zu bewegen oder um zu pflügen; andererseits werden auch Gegenstände in Vorrichtungen eingespannt, etwa ein Bogen Papier in eine Schreibmaschine oder ein Werkstück in der Metallverarbeitung. Und hier ist auch die Vernunft eingespannt, und zwar, das hebt die Außergewöhnlichkeit des Szenarios noch zusätzlich hervor, gleich gänzlich. Während Pferde also auf der Koppel hin und wieder verschlaufen können, ist die Vernunft dazu nicht mehr in der Lage. Stattdessen ist sie permanent einem genauen Plan unterworfen (2), womit Horkheimer hier weiter das „Schicksal“ der Vernunft umschreibt. Der Plan legt die Funktion der Vernunft in der Produktion fest – allein innerhalb des „Produktions-Apparats“ kann der Plan ihr eine Funktion zuweisen. Das metaphorische Syndrom, also die Menge der Assoziationen und Konnotationen um die Prozesse der Produktion, wird erweitert durch die Beschreibung der Ideen als Maschinen (3) – das heißt, als Mittel zum Zweck. Eine Maschine hat keine andere Aufgabe, als zu produzieren; das Ziel der Produktion ist durch einen vorgängigen Plan festgelegt und die Zielrichtung mitsamt der Zwecke ist ebenso definiert wie definit. Indem Vernunft, Geist, Sprache und Ideen auf ihre Utilität hin bestimmt und letztlich darauf reduziert werden, büßen sie einige ihrer besonderen Möglichkeiten ein, wie Horkheimer weiter mit der Metapher des Erblindens ausführt:

(4) „Solche Mechanisierung ist in der Tat wesentlich für die Expansion der Industrie; aber wenn sie zum Charakterzug des Geistes wird, wenn Vernunft selbst sich instrumentalisiert, nimmt sie eine Art von Materialität und BLINDHEIT an, wird sie ein FETISCH, eine magische Wesenheit, die mehr akzeptiert als geistig erfahren wird.“ (KiV, S. 36)

Hier liegt der Fall vor, dass eine erste Metapher (Produktion, Maschine) durch eine zweite Metapher (Blindheit, Fetisch) zusätzlich charakterisiert wird: Indem die spezifischen Qualitäten der Vernunft aufgegeben werden – weil das Geistige zu einer Art des Industriellen wird – geht gleichsam die Sehkraft verloren, mit der Erfahrungen (im Gegensatz zu lediglich akzeptierten, hingenommenen Gegebenheiten) erlebt (bzw. gemacht) werden. Mit der Reduktion des Rezeptiven geht der Vernunft die Fähigkeit verloren, sich selbst wahrzunehmen. Dann widerfährt die hier beschriebene Mechanisierung der Vernunft den Menschen in

gleicher Weise, wie ihnen die automatischen Prozesse eines maschinellen Systems widerfahren – oder deren Ausbleiben.<sup>22</sup> „Blindheit“ beinhaltet neben der funktionalen auch eine eher materiale Ebene der Bedeutung: Etwas wird in diesem Sinn dann blind, wenn es seine transluzente oder glänzende Oberfläche einbüßt und trübe oder opak wird, wie dies etwa bei Linsen, Scheiben aus Glas oder Plastik oder bei einigen Metallen der Fall sein kann.

Die funktionale wie materiale Undurchsichtigkeit sich selbst gegenüber führt zu einer weiteren Dimension, die mit der Planung und Mechanisierung einhergeht: der des Umgangs mit der eigenen Geschichte. Das rein passive Registrieren, der Charakter der Umgebung als Input, stammt auch daher, weil diese eingespannte Vernunft sich von aller Tradition trennt, wenn historisch etablierte zugunsten funktionaler, zweckdienlicher Formen aufgegeben werden.<sup>23</sup> Horkheimer nutzt einen weiteren klassischen Gegensatz, um die Entwicklung der Vernunft zu beschreiben: Dabei erweitert er die Polarität von Wärme und Kälte durch die zusätzliche Überlegung, dass die Verbindung zur alten Wärme beständig prekärer wird und dass diese Geborgenheit zu erlöschen droht. Der Topos von der Geborgenheit der Wärme und der Unwirtlichkeit der Kälte wird metaphorisch durch eine Prognose erweitert – die fortgesetzte Industrialisierung respektive Maschinisierung der Vernunft wird als Prozess beschrieben, der auf eine endgültige Preisgabe aller objektiven Formen der Vernunft hinausläuft:

(5) „Diese alten Lebensformen, die UNTER DER OBERFLÄCHE DER MODERNEN ZIVILISATION SCHWELEN, liefern in vielen Fällen noch die WÄRME, die einem jeden Entzücken innewohnt, jeder Liebe zu einem Dinge, die mehr um seiner selbst als um eines anderen Dinges willen besteht. Das Vergnügen einen Garten zu pflegen, geht auf alte Zeiten zurück, in denen die Gärten den Göttern gehörten und für sie bebaut wurden. Der Sinn für Schönheit in der Natur wie in der Kunst ist durch TAUSEND ZARTE FÄDEN mit diesen abergläubischen Vorstellungen verknüpft. Wenn der moderne Mensch die Fäden zu ihnen DURCHSCHNEIDET, indem er sie entweder verspottet oder mit ihnen prunkt, so mag das Vergnügen noch eine Weile anhalten, aber sein inneres Leben ist AUSGELÖSCHT.“ (KiV, S. 49f.)

(6) „Alle diese hochgehaltenen Ideen, alle diese Kräfte, die zur physischen Gewalt und zum materiellen Interesse hinzukommend, die Gesellschaft zusammenhalten, existieren noch, aber sie sind durch die Formalisierung der Vernunft UNTERHÖHLT worden.“ (KiV, S. 50)

Beim Einspannen, Mechanisieren und Maschinisieren der Vernunft geht ein Typ von Beziehung verloren, den diese zu den Dingen eingehen kann. Horkheimer nennt als Beispiel dafür die Liebe, mit der ein Garten gepflegt wird. Indem Rationalisierung und Instrumentalisierung keinen Raum für abergläubische Residuen lassen, werden diese Arten von Beziehungen subjektiven und materiellen

---

<sup>22</sup> Im ersten Fall könnte man etwa an den erzwungenen Neustart eines Computers oder das erzwungene Update eines Smartphones denken, im zweiten an den Fall, dass ein Smartphone zu alt für bestimmte Updates ist oder wegen eines Stromausfalls gewisse Infrastrukturen nicht zur Verfügung stehen.

<sup>23</sup> Vgl. Ferdinand Tönnies: *Gemeinschaft und Gesellschaft. Grundbegriffe der reinen Soziologie*. Berlin 1922.

Interessen untergeordnet.<sup>24</sup> Diese Unterordnung der metaphysischen Ideen von Wahrheit oder Liebe bedeutet deren Unterhöhlung – ein vielleicht noch drastischeres Bild als das der nach und nach durchtrennten Fäden. Denn zwar findet auch die Unterhöhlung schrittweise statt; der mögliche Einsturz des gesamten Systems, das Wegbrechens des Bodens unter den Füßen, ist aber ein Resultat, das sich nicht sichtbar ankündigt, sondern nach einer Phase des beständigen Abtragens plötzlich und unerwartet das alltägliche Leben unterminiert. Mit einem Mal bricht das tragende Fundament des bisherigen Lebens ein und die gemeinsame Welt ist zerstört. Mit diesem Bild zeigt sich die Tragweite von Horkheimers Diagnose und die Drastik seiner Beschreibungsmittel.

### **Stumpfe Apparate, versklavte Mächtige**

Wenn die Ziele vernünftigen Denkens sich allein im Bereich der Mittel und nicht auch in der Sphäre der Zwecke liegen, wenn also objektiv vernünftige Zwecksetzung nicht als Aufgabe oder Problem der Vernunft angesehen wird, sondern als etwas dieser Äußerliches, dann ist Vernunft für Horkheimer hinreichend als Maschine zu beschreiben. Ähnlich wie in heutigen Debatten um Artificial Intelligence, Machine Learning und Deep Learning ist die Autonomie als Möglichkeit, sich eigene Zwecke und eigene Gesetze zu geben, Distinktionsmerkmal zwischen Vernünftigem und Unvernünftigem.

(7) „Die Neutralisierung der Vernunft, die sie jeder Beziehung auf einen objektiven Inhalt und der Kraft, diesen zu beurteilen, beraubt und sie zu einem ausführenden Vermögen degradiert, das mehr mit dem Wie als mit dem Was befasst ist, überführt sie in stets wachsendem Maße in einen bloßen STUMPFSENSINNIGEN APPARAT ZUM REGISTRIEREN VON FAKTEN. Die subjektive Vernunft verliert alle Spontaneität, Produktivität, die Kraft, Inhalte neuer Art zu entdecken und geltend zu machen – sie verliert, was ihre Subjektivität ausmacht. Wie EINE ZU HÄUFIG GESCHÄRFTE RASIERKLINGE wird dieses „Instrument“ zu dünn und ist schließlich sogar außerstande, die rein formalistischen Aufgaben zu bewältigen, auf die sie beschränkt ist.“ (KiV, S. 70)

Die Beschreibung der Vernunft als Apparatur, die in mancherlei Hinsicht durchaus als hochgradig abstrakt zu bezeichnen ist, wird an einer anderen Stelle ergänzt durch eine Charakterisierung einzelner Menschen. Auch diesen als den quasi ausführenden Organen der Vernunft fehlt als Apparaten jede Form der Spontaneität, wenn es darum geht, funktionierende Reiz-Reaktions-Schemata zu aktualisieren:

(8) „Um zu überleben, verwandelt der Mensch sich in einen APPARAT, der in jedem Augenblick mit genau der passenden REAKTION die verwirrenden und schwierigen Situationen beantwortet, die sein Leben ausmachen.“ (KiV, S. 112)

Die funktionsbasierte Output-Orientierung von Maschinen kennzeichnet diese als *black boxes*. Dabei ist nicht von Bedeutung, auf welchem Weg oder warum ein Zweck erreicht wird. Entscheidend ist stattdessen, was von Horkheimer hier als „passende Reaktion“ angesprochen ist, wobei die Passung der Reaktion

---

<sup>24</sup> Das ist auch Max Webers These von der „Entzauberung der Welt“. Vgl. Max Weber: Wissenschaft als Beruf. In: Ders.: *Schriften 1894–1922*. Stuttgart 2002 [1917]. S. 474–511.

durch das System an Maschinen vorgegeben wird und nicht Ergebnis einer individuellen Entscheidung ist. Ausgehend von der Beschreibung einzelner Menschen greift Horkheimer Elemente der Metapher auf und entwickelt sie allegorisch weiter. Dabei spezifiziert er die Auswirkungen hinsichtlich der verschiedenen gesellschaftlichen Status und sieht Deformationen nicht allein bei denen, die, um überleben zu können, vorgegebene Anforderungen erfüllen müssen. Das Thema der Verstümmelung wird allegorisch mit dem Thema Sklaverei zusammengeschlossen, um zu beschreiben, dass die Freiheit der inneren Natur durch den Glauben an Macht deformiert ist:

(9) „Selbst die Herrschenden sind den VERSTÜMMELNDEN FOLGEN nicht entgangen, mit denen die Menschheit für ihre technokratischen Triumphe bezahlt. Mit anderen Worten, die überwältigende Mehrheit der Menschen hat keine ‚Persönlichkeit‘. Appelle an ihre innere Würde oder verborgene Fähigkeiten würden ihr Misstrauen wecken; und mit Recht, weil derartige Worte zu bloßen Phrasen geworden sind, mit deren Hilfe sie in Unterwürfigkeit gehalten werden sollen. Aber ihre berechnete Skepsis geht mit einer tiefverwurzelten Tendenz einher, ihre eigene ‚innere Natur‘ brutal und gehässig zu behandeln, sie zu beherrschen, wie sie durch erbarmungslose Herren beherrscht wurden. Wenn sie ihr freien Lauf lassen, sind ihre Handlungen so verzerrt und schrecklich wie die Exzesse von Sklaven, die zu Tyrannen geworden sind. Macht ist das einzige, was sie wirklich respektieren und womit sie deshalb zu wetteifern suchen.“ (KiV, S. 137)

Hier liegt ein Beispiel für eine Textstelle vor, die einerseits klar metaphorische Elemente enthält, denn wirkliche Verstümmelungen hat die Technokratie nur in Ausnahmen erzeugt. Andererseits ist es dabei aber nicht ohne weiteres möglich, die Grenzen der Metapher zu bestimmen, weil diese über den ersten Satz hinausreicht und in der Folge weiter ausgeführt wird. Horkheimer bezieht die Verstümmelung auf den Bereich des Persönlichen, dem keine Würde mehr zugebilligt wird, der vielmehr „brutal und gehässig“ malträtet wird, so wie „erbarmungslose Herren“ ihre Sklaven misshandeln. Dadurch ist die innere Natur des Persönlichen so entstellt, dass sie keine Freiheit mehr kennt.

Die Verschränkung von gesellschaftlichem Totalhorizont und individuellem Blickwinkel formuliert Horkheimer ebenfalls metaphorisch und verknüpft dabei seine Gegenwartsdiagnose mit einer Beschreibung der Genese instrumenteller Vernunft.<sup>25</sup> Weil die Vernunft sich nicht länger selbst steuert, sondern sich auf die Umsetzung unhinterfragter Ziele kapriziert, ist der Fortgang der Welt sich selbst überlassen. Die Vernunft hat sich, so könnte man Horkheimer verstehen, in eine Maschine verwandelt, die nurmehr in der Lage ist, einen Algorithmus auszuführen, ohne Sinn und Zweck des Unterfangens zu hinterfragen.

(10) „Das Individuum bestimmte einmal die Vernunft ausschließlich als ein Instrument des Selbst. Jetzt erfährt es die Kehrseite seiner Selbstvergottung. DIE

---

<sup>25</sup> Als Teil der Aufzeichnungen und Entwürfe findet sich in der *Dialektik der Aufklärung* der kurze Text „Zur Genese der Dummheit“. Darin stellen Adorno und Horkheimer dar, wie die Neugier als eines der Wahrzeichen der Intelligenz durch physische und psychische Gewalt gehemmt und schließlich gebrochen wird. Vgl. Theodor W. Adorno und Max Horkheimer: *Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente*. Frankfurt am Main 2006 [1944]. S. 274f.



MASCHINE HAT DEN PILOTEN ABGEWORFEN; SIE RAST BLIND IN DEN RAUM. Im Augenblick ihrer Vollendung ist die Vernunft irrational und dumm geworden. Das Thema dieser Zeit ist Selbsterhaltung, während es gar kein Selbst zu erhalten gibt.“ (KiV, S. 146)

Der Pilot ist eine moderne Form des Schiffskapitäns oder des Reiters, die alle ein Vehikel oder ein Lebewesen steuern, um ein Ziel zu erreichen. Wird der Pilot einer Maschine abgeworfen, dann verfolgt die Maschine ohne weitere Eingriffe stetig ihren eingeschlagenen Weg; und je stärker die Maschine ist, desto unaufhaltsamer rast sie in den Raum. Sich von der Maschine abwerfen zu lassen, darin besteht die Dummheit der Vernunft. Den Grund für diese Dummheit sieht Horkheimer darin, dass die Vernunft „ausschließlich als ein Instrument des Selbst“ angesehen und für die Zwecke des individuellen Selbst genutzt wurde. Dialektisch wird in der Konzentration auf das individuelle Selbst dieses obsolet und verschwindet. Es war Teil einer Welt, die von tausend Fäden gehalten wurde, doch diese Welt war mehr und mehr unterhöhlt und ist eingebrochen; was als Individuum übrigbleibt, das ist keine Persönlichkeit, sondern in den gesellschaftlichen Prozess eingespannte Funktionalität als fester Bestandteil der Produktion. Der gesellschaftliche Prozess selbst rast derweil blind in den Raum und folgt seinem Programm der Machtsteigerung. Wie bei den Exzessen von Sklaven ist das Gefühl von Macht der Imperativ, der das Handeln bestimmt. Selbsterhaltung im Modus der Macht über Dinge führt jedoch gerade zum Gegenteil von Individualität:

(11) „Je intensiver das Interesse eines Individuums an der Macht über Dinge ist, desto mehr werden die Dinge es beherrschen, desto mehr werden ihm wirklich individuelle Züge fehlen, desto mehr wird sein Geist sich in einen AUTOMATEN DER FORMALISIERTEN VERNUNFT verwandeln.“ (KiV, S. 147f.)

### **Finis: Kranke Maschinen**

Das Individuum als Automat einer formalisierten Vernunft, das nicht mehr als Pilot fungiert, sondern instrumentell eingespannt ist und durch die Unterdrückung seiner Natur jede Form von Persönlichkeit und Würde verliert – darin besteht die kritische Zeitdiagnose Horkheimers zur Mitte des 20. Jahrhunderts. Diesen Befund stellt er zum Teil mit plastischen und drastischen Metaphern dar. Insofern die Darstellungsform für den Inhalt bedeutsam ist, fällt diese intensive Nutzung von Metaphorik zunächst einmal auf: Die *Kritik der instrumentellen Vernunft* funktioniert als Text in hohem Maß wegen ihrer Metaphern. Interessant ist dabei zweitens, wie die Metaphern sich wechselseitig erläutern. Alle Metaphern können zwar für sich gelesen werden. Aber erst zusammen ergeben sie den spezifischen Sinn, der für die *Kritik der instrumentellen Vernunft* von Bedeutung ist. Das Zusammenspiel der Metaphern – und hier wurden nur diejenigen rund um das semantische Feld der Maschine vorgestellt – macht deutlich, dass isolierende Betrachtungen semantologische und argumentative Funktionen von Metaphorik nicht in den Blick bekommen. Diskursive Metaphorik funktioniert mitunter ausgesprochen reichhaltig.

Ausgangspunkt der diskursiven Metaphorologie ist, dass Metaphern sich auf der Ebene von Sätzen manifestieren. Davon ausgehend lassen sich die werk- und diskursimmanenten Abhängigkeiten von metaphorischen Stellen beschreiben. Ein Ausschnitt dessen, wie eine solche Beschreibung aussehen kann, wurde anhand der *Kritik der instrumentellen Vernunft* vorgestellt. Dabei trägt Horkheimers Metaphorik seinen Text und seinen Argumentationsgang: Die Grundthese vom Verfall der Vernunft wird in verschiedenen begrifflichen und historischen Konstellationen durchgespielt. Die verschiedenen Kapitel des Buches nehmen dazu immer wieder neue Anläufe. Die plastischen Metaphern sind dabei einerseits verbindende Elemente zwischen den einzelnen Kapiteln, die in sich abgeschlossene Essays bilden, und zugleich sich gegenseitig stützende und ergänzende Ausformulierungen der zeithistorischen Diagnose. Interessant ist in diesem Zusammenhang eine weitere Metapher Horkheimers, die durch ein zusätzliches semantisches Register mit der Semantik der Maschine kollidiert. Indem Formalisierung und Instrumentalisierung der Vernunft als Formen einer Krankheit beschrieben werden, bleibt zumindest die Möglichkeit einer Heilung gegeben:

(12) „Wollte man von einer KRANKHEIT sprechen, welche die Vernunft befällt, so sollte diese Krankheit nicht so verstanden werden, als hätte sie die Vernunft in irgendeinem historischen Augenblick heimgesucht, sondern als untrennbar vom Wesen der Vernunft in der Zivilisation, wie wir sie bis jetzt gekannt haben. Die Krankheit der Vernunft gründet in ihrem Ursprung, der Verlangen des Menschen, die Natur zu beherrschen, und die ‚GENESUNG‘ hängt von der EINSICHT IN DAS WESEN DER URSPRÜNGLICHEN KRANKHEIT ab, nicht von einer KUR DER SPÄTESTEN SYMPTOME.“ (KiV, S. 194f.)

Das Paradigma der instrumentellen Vernunft wird hauptsächlich mit der Metapher der Maschine illustriert. Dafür wird die Maschine als Teil von Produktionsprozessen und ihr äußerlichen Plänen charakterisiert. Innerhalb des metaphorischen Feldes zu maschineller und industrieller Produktion gibt es für Horkheimer keine Ansatzpunkte, die Hoffnung für eine Verbesserung der Lage bieten könnten. Ob sich die richtige Therapie zur Gesundung der Vernunft finden lässt – das ist Thema andauernder Diskussionen, die auch im Spannungsfeld der Interaktion zwischen Menschen und Maschinen geführt werden.

## Literaturverzeichnis

Adorno, Theodor W.; Horkheimer, Max: *Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente*. Frankfurt am Main 2006 [1944].

Beardsley, Monroe: *The Metaphorical Twist*. In: *Philosophy and Phenomenological Research* 22 (1962). S. 293-307.

Black, Max: *Metaphor*. In: *Proceedings of the Aristotelian Society* 55 (1954), S. 273-294.

Blumenberg, Hans: *Ästhetische und metaphorologische Schriften*. Frankfurt am Main 2001.

Blumenberg, Hans: *Paradigmen zu einer Metaphorologie*. Frankfurt am Main 1998 [1960].

Brenneis, Andreas: *Zur topologischen Ordnung von Metaphern. Ein methodologischer Zugang*. In: *Journal Phänomenologie* 41/2014. S. 89-98.

Debatin, Bernhard: *Die Rationalität der Metapher: eine sprachphilosophische und kommunikationstheoretische Untersuchung*. Berlin und New York 1995.

Foucault, Michel: *Archäologie des Wissens*. Frankfurt am Main 1981.

Foucault, Michel: *Geometrie des Verfahrens. Schriften zur Methode*. Frankfurt am Main 2009.

Gehring, Petra: *Foucault – Die Philosophie im Archiv*. Frankfurt am Main, New York 2004.

Gehring, Petra; Gurevych, Iryna: *Suchen als Methode: Zu einigen Problemen digitaler Metapherndetektion*. In: *Journal Phänomenologie* 41/2014. S. 99-109.

Goodman, Nelson: *Languages of Art. An Approach to a Theory of Symbols*. Indianapolis 1976.

Habermas, Jürgen: *Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt am Main 1988.

Hard, Mikael: *Hubris and Hybrids. A Cultural History of Technology and Science*. London 2005.

Hetzel, Andreas: *Die Wirksamkeit der Rede. Zur Aktualität klassischer Rhetorik für die moderne Sprachphilosophie*. Bielefeld 2011.

Hetzel, Andreas; Posselt, Gerald (Hrsg.): *Handbuch Rhetorik und Philosophie*. Berlin und Boston 2017.

Holz, Hans Heinz; Max Horkheimer: *Eclipse of Reason*. In: Hubig, Christoph; Huning, Alois; Ropohl, Günther (Hrsg.): *Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie*. Berlin 2013. S. 180-183.

Horkheimer, Max: *Zur Kritik der instrumentellen Vernunft*. Frankfurt am Main 2007 [1947].

Hubig, Christoph; Huning, Alois; Ropohl, Günther (Hrsg.): *Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie*. Berlin 2013.

Jasanoff, Sheila; Markle, Gerald; Peterson, James; Pinch, Trevor (Hrsg.): *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks, London und Neu Dehli 2001.

Kapp, Ernst: *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten*. Hamburg 2015 [1877].

Nordmann, Alfred: *Technikphilosophie zur Einführung*. Hamburg 2008.

Remmele, Bernd: *Maschine*. In: Konersmann, Ralf (Hrsg.): *Wörterbuch der philosophischen Metaphern*. Darmstadt 2011. S. 224-236.

Rolf, Eckard: *Metapherntheorien. Typologie, Darstellung, Bibliographie*. Berlin 2005.

Schürmann, Volker: *Vernunftkritik nach Hegel*. In: Sandkühler, Hans-Jörg (Hrsg.): *Enzyklopädie Philosophie*. Hamburg 2010. Sp. 2898b-2899.

Tönnies, Ferdinand: *Gemeinschaft und Gesellschaft. Grundbegriffe der reinen Soziologie*. Berlin 1922.

Weber, Max: *Wissenschaft als Beruf*. In: Ders.: *Schriften 1894–1922*. Stuttgart 2002 [1917]. S. 474-511.

White, Hayden: *Auch Klio dichtet oder die Fiktion des Faktischen. Studien zur Tropologie des historischen Diskurses*. Stuttgart 1986.

White, Hayden: *Metahistory. Die historische Einbildungskraft im 19. Jahrhundert in Europa*. Frankfurt am Main 1991.

Wiggershaus, Rolf: *Die Frankfurter Schule. Geschichte. Theoretische Entwicklung. Politische Bedeutung*. München 2001.

Zimmer, Jörg: *Metapher*. Bielefeld 2003.



# Autor\*innenverzeichnis

## **Helen Ahner**

M.A., Eberhard Karls Universität Tübingen, Doktorandin am Ludwig-Uhland Institut für Empirische Kulturwissenschaft

## **Rebecca Bachmann**

1. Staatsexamen, Universität Kassel, Institut für Philosophie, Doktorandin am Lehrstuhl für theoretische Philosophie

## **Indra Bock**

Dipl.-Soz., Universität Bielefeld, Fakultät für Soziologie, Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin am Lehrstuhl für Mediensoziologie

## **Stefan Blüher**

Dr. rer. pol., Charité – Universitätsmedizin Berlin, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaft

## **Andreas Brenneis**

M.A., Technische Universität Darmstadt, wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Institut für Philosophie

## **Isabella Hermann**

Dr., Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Koordinatorin der Interdisziplinären Arbeitsgruppe „Verantwortung: Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz“

## **Nikolai Ingenerf**

M.A., Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Bergbau-Museum Bochum und Doktorand am Lehrstuhl für Technik- und Umweltgeschichte der Ruhr-Universität Bochum

## **David Kipscholl**

B.A., Ruhr-Universität Bochum, Studentischer Mitarbeiter am DFG-Graduiertenkolleg 2132 „Das Dokumentarische. Exzess und Entzug“

## **Lina Kluy**

B.Sc., Charité – Universitätsmedizin Berlin, Studentische Mitarbeiterin am Institut für medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaft

## **Alexander Kurunczi**

B.A., Ruhr-Universität Bochum, Studentischer Mitarbeiter am DFG-Graduiertenkolleg 2132 „Das Dokumentarische. Exzess und Entzug“

## **Sabrina Lausen**

Dr., Universität Paderborn, Fakultät für Kulturwissenschaften, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Neuste Geschichte

**Henning Mayer**

M.Sc., M.A., Technische Universität München, Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Friederich-Schiedel-Lehrstuhl für Wissenssoziologie, Munich Center for Technology in Society (MCTS)

**Moritz Müller**

M.A., Ruhr-Universität Bochum, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitswissenschaft und Doktorand am Institut für soziale Bewegungen

**Daniel Neumann**

MA., Humbolt-Universität zu Berlin, Lehrbeauftragter am Institut für Kulturwissenschaft

**Mathis Nolte**

M.A., Leiter des Stadtarchiv Löhne und Doktorand am Lehrstuhl für Technikgeschichte der Technischen Universität Berlin

**Lisa Schurrer**

M.A.; Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften, Doktorandin am Lehrstuhl für Philosophie II

**Nora Thorade**

Dr. des., Technische Universität Darmstadt, Institut für Geschichte, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Projekt „Die Informatisierung und Computerisierung der Produktionstechnischen Forschung“

**Nico Wettmann**

M.A., Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Soziologie, Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Lehrstuhl für Mediensoziologie

**Jan C. Zöllick**

M.Sc., Charité – Universitätsmedizin Berlin, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaft





